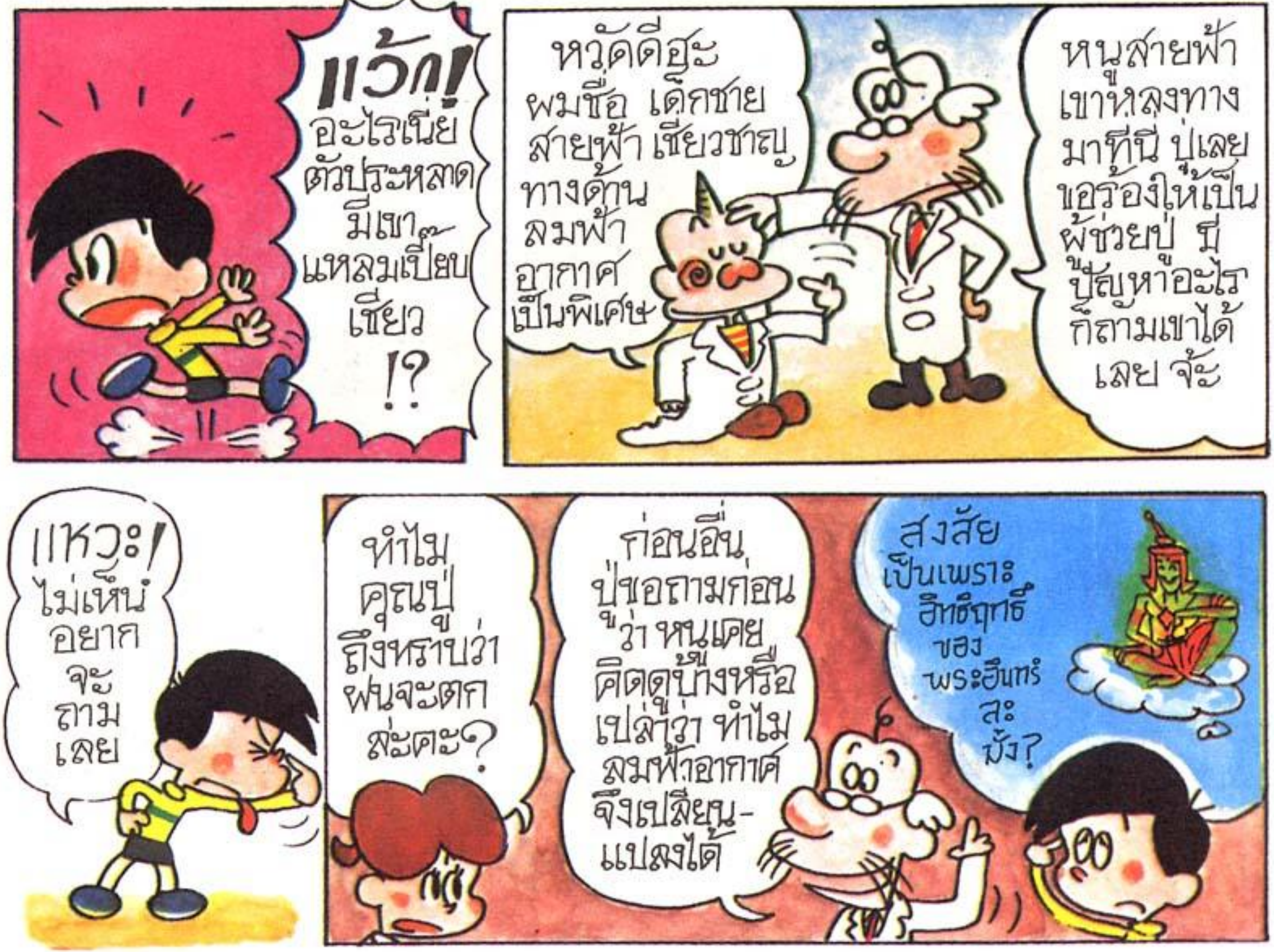

บรรยากาศกับลมฟ้าอากาศ
ทำไมลมฟ้าอากาศจึงเปลี่ยนแปลง?
อือม์....บ่ายวันนี้ฝนท่าจะตกนะ หนูโป้ง เอาร่มนี่ไปด้วย ดีกว่า
แหม! อากาศดีออกอย่างนี้ คงไม่ต้องใช้ร่มหรอกครับคุณปู่
อุ๊ย! ฝนตกจริงๆ อย่างที่คุณปู่บอกเลย


ทำไมคุณปู่ ถึงทายถูกล่ะ ปอม อยากรู้จังเลย เรา ไปถามคุณปู่กันดีกว่า นะหนูโป้ง
งง
ฮ่ะ! ฮ่ะ! ฮ่ะ! หนูโป้งตั่ว เปียกมะลอก มะแลก หน้าจ่อยมาเชียว
สงสัยใช่ไหมว่า ทำไมปู่ถึงทาย ถูก..จากการทดลอง พบว่าถ้าหนวด ไม่จับตัวติดกัน และห้อยลง ก็ แสดงว่า ฝนจะตก
คุณปู่ พูดเล่น แน่ๆเลย ใช่ไหมคะ ?
ฮ้า!
แหม! ด็อกเตอร์ คุณปู่ ก็.... พูดเล่นจน เด็กๆงง กันใหญ่ แล้ว ละฮะ


แว้ก! อะไรเนี่ย ตัวประหลาด มีเขา~ แหลมเปี๊ยบเชียว !?
หวัดดีฮะ ผมชื่อ เด็กชายสายฟ้า เชี่ยวชาญทางด้านลมฟ้าอากาศเป็นพิเศษ
หนูสายฟ้าเขาหลงทางมาที่นี่ ปู่เลยขอร้องให้เป็นผู้ช่วยปู่ มีปัญหาอะไรก็ถามเขาได้เลย จ้ะ
แหวะ! ไม่เห็นอยากจะถามเลย
ทำไมคุณปู่ถึงทราบว่าฝนจะตกล่ะคะ?
ก่อนอื่น ปู่ขอถามก่อนว่า หนูเคยคิดดูบ้างหรือเปล่าว่า ทำไมลมฟ้าอากาศจึงเปลี่ยน-แปลงได้
สงสัยเป็นเพราะอิทธิฤทธิ์ของพระอินทร์สะมั้ง?



หรือว่าโรงงานที่สร้างลมฟ้าอากาศเปลี่ยนนโยบาย
วิทยาศาสตร์ยุคปัจจุบันยังทำอะไรอย่างนั้นไม่ได้หรอกฮะ ต้องมีคนหัวแหลมอย่างผมนี่เยอะๆ เสียก่อน
อึ! ถ้างั้นทำไมถึงเปลี่ยนได้ล่ะ?
ลมฟ้าอากาศก็เหมือนหนูโป้งนี่แหละครับที่มีอารมณ์แปร-เปลี่ยนไปทุกวัน
กรี๊ด
ความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของมนุษย์เรามีแค่ทำให้ฝนตกได้เท่านั้น แต่เรื่องจะไปเปลี่ยน-แปลงลมฟ้าอากาศเรายังทำไม่ได้จ้ะ


ต้นเหตุใหญ่ที่ทำให้ลมฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลง ก็คือดวงอาทิตย์นะฮะด๊อกเตอร์คุณปู่
ใช่แล้ว.... ดวงอาทิตย์ซึ่งอยู่ห่างจากโลกประมาณ149,600,000 กิโลเมตร
ดวงอาทิตย์
โลก


โอ้โห! อยู่ห่างจากโลกตั้งขนาดนั้นยังทำให้ลมฟ้าอากาศบนโลกเปลี่ยนแปลงได้เหรอครับ?
ดวงอาทิตย์ เป็นลูกไฟดวงกลม มีอุณหภูมิที่ผิวประมาณ6000°C* ความร้อนที่แผ่ออกจากดวงอาทิตย์ นี่เองที่สามารถทำให้ลมฟ้าอากาศบนโลกเปลี่ยนแปลงไป

การส่งผ่านความร้อน

การส่งผ่านความร้อนหรือการถ่ายเทพลังงานความร้อนมีอยู่ 3 วิธี คือ....

① การนำ

ความร้อนส่งผ่านไปตามโมเลกุลของวัตถุ เช่น เมื่อเติมน้ำร้อนลงในถ้วยกาแฟ ถ้วยก็จะร้อนขึ้นด้วย

② การพา

ความร้อนเคลื่อนที่ไปกับโมเลกุลของวัตถุ เช่น การต้มน้ำในกาน้ำ, น้ำและอากาศที่ร้อนจะเคลื่อนที่ขึ้นบน, ส่วนที่เย็นจะเคลื่อนที่ลงล่าง หมุนเวียนไป

③ การแผ่รังสี

ความร้อนจะทำให้วัตถุที่อยู่ใกล้ออกไปร้อนขึ้นโดยตรง เช่น เมื่ออยู่ใกล้กองไฟหรือเตาไฟก็จะรู้สึกอุ่น



การนำ



การพา



การแผ่รังสี


ความร้อนจากดวงอาทิตย์ ส่งผ่านมายังโลกเราแบบเดียวกับความร้อนแบบกองไฟ สินะ
ดังนั้น ความร้อนจากดวงอาทิตย์ จึงเดินทางมายังโลกเราพร้อมกับแสงอาทิตย์
เข้าใจมั้ย หนูบอม
ค่ะ แต่ว่าความร้อนจากดวงอาทิตย์ ก็ส่งผ่านดวงจันทร์ด้วยใช่ไหมคะ ?
ถ้าอย่างนั้น บนดวงจันทร์ก็คงจะมีฝนตก มีลมพัด แบบเดียวกับโลกเราแน่ๆ เลย


ใช่ไหมคะ คุณปู่ ?
ผิดถนัดเลยจ้ะ หนูปอม สภาพลมฟ้าอากาศบน ดวง-จันทร์ ต่างกับบนโลกเรา
เพราะว่า...บนดวงจันทร์นั้นไม่มีอากาศ แต่โลกเรามีอากาศห่อหุ้มอยู่รอบๆ ชั้นของอากาศนี้เรียกว่า บรรยากาศ ไงล่ะ
อากาศ (บรรยากาศ)
บรรยากาศของโลก เมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ก็จะเคลื่อนที่อย่างมีทิศทาง ทำให้เกิดลม นอกจากนี้ภายในบรรยากาศยังมีเมฆทำให้เกิดฝนและหิมะอีกด้วย
ลมฟ้าอากาศของโลกมีการเปลี่ยนแปลง เนื่อง-จาก เมื่อบรรยากาศได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ก็จะเกิดการเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่างๆ



บรรยากาศทำหน้าที่อย่างไร?
2
ถ้าหากไม่มีบรรยากาศ โลกเราก็จะกลายเป็นเช่นเดียวกับดวงจันทร์นั่นละฮะ
การที่ลมฟ้า-อากาศเปลี่ยน-แปลงก็เพราะว่ามีบรรยากาศนี่เองสินะ
บรรยากาศช่างทำหน้าที่ ได้อย่างวิเศษเลย นะคะ
นี่แน่! อวดรู้ดีนัก บรรยากาศเป็นไงมั่งล่ะทีนี้
เนื่องจากโลกมีบรรยากาศห่อหุ้ม ความร้อนจากดวงอาทิตย์ประมาณ 34% จึงถูกสะท้อนกลับสู่อวกาศและอีก 19% จะถูกดูดซับเอาไว้ในชั้นบรรยากาศ
100%
34% สะท้อนกลับสู่อวกาศ
19%
ถูกดูดซับเอาไว้ในชั้นบรรยากาศ
47%
มาถึงโลก
แสงเดินทางได้ถึง 299,274 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
อุ่นจังเลย
บรรยากาศ



ความชื้นมีหน้าที่อย่างไร?
ดีจังเลย.... จะคุยเรื่องความชื้นกัน ผมชอบ...ชอบอะ
ในบรรยากาศมีความชื้นอยู่เป็นจำนวนมาก ความชื้นนี้จะทำหน้าที่สำคัญในการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ
ชอบ... ชอบ... เหรอ นี่ไงล่ะ ความชื้น!
ถ้าไม่มีความชื้นก็จะไม่มีเมฆ
ไม่มีฝน และไม่มีหิมะ

ปริมาณความชื้นในบรรยากาศ

(ความชื้นก็คือไอน้ำในอากาศ)

ในบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกถ้าเปลี่ยนไอน้ำเป็นน้ำแล้วจะมีประมาณ13,000 ล้านตัน อุณหภูมิของอากาศยิ่งสูงจะยิ่งมีไอน้ำอยู่มาก



ตัวอย่างเช่น อากาศปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร ที่อุณหภูมิ 30°C มีไอน้ำอยู่ 17.5กรัม



แต่ถ้า อุณหภูมิลดลงเป็น 10°C จะมีไอน้ำเหลืออยู่เพียง 9.7 กรัม

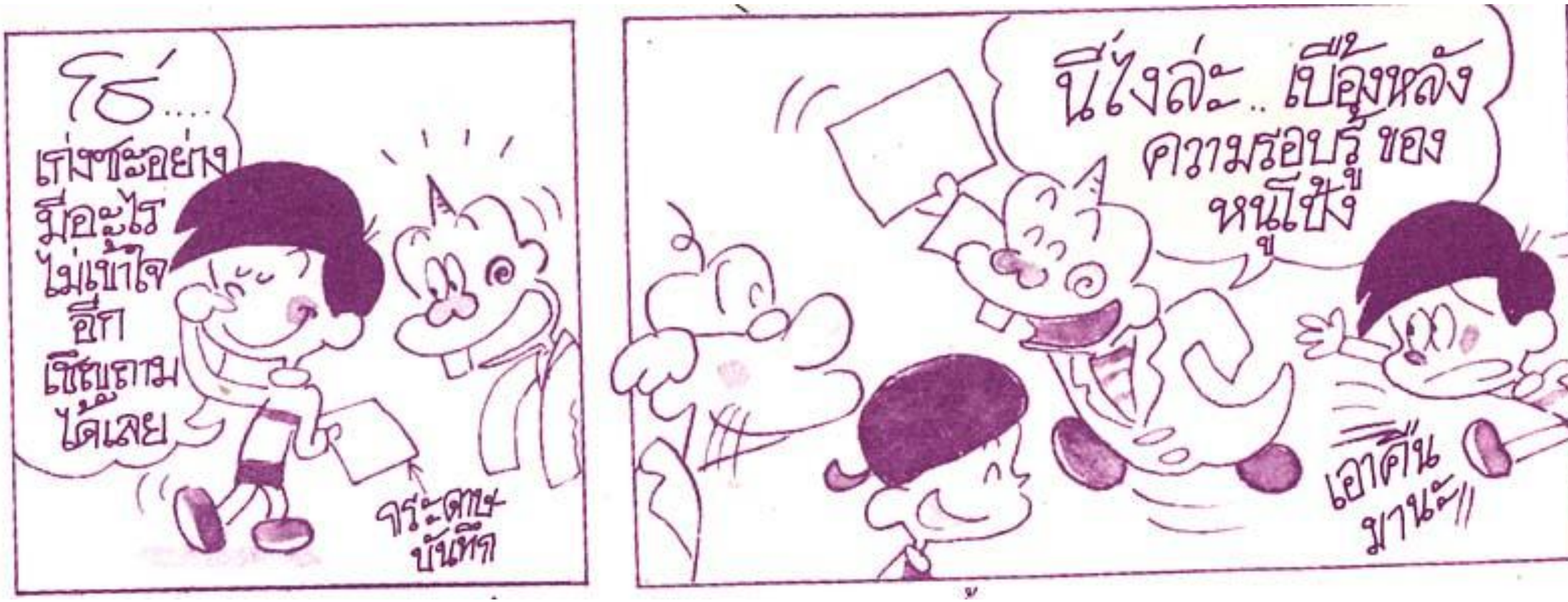


ถ้าความร้อนหนีออกจากไอน้ำเมื่อใด ไอน้ำก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ หรือน้ำแข็ง

ลมฟ้าอากาศจึงมีการเปลี่ยนแปลง




4
ทำไมอุณหภูมิ
จึงขึ้นๆลงๆ
?
อะแฮ่ม! อุณหภูมิในที่นี้ก็คืออุณหภูมิของอากาศนั่นเองครับ
บนดวงจันทร์นั้นไม่มีอากาศ จึงวัดอุณหภูมิอากาศไม่ได้ ต้องวัดอุณหภูมิของพื้นผิวดินแทน
แล้วรู้ไหมว่า ยิ่งสูงขึ้นไป อุณหภูมิจะยิ่งลดลง เพราะว่าดวงอาทิตย์จะส่งผ่านความร้อนมายังพื้นผิวโลกก่อน แล้วพื้นผิวโลกจึงคายความร้อนให้แก่บรรยากาศ ซึ่งเท่ากับว่าได้รับความร้อนจากข้างล่างขึ้นไป
ทุกความสูง 100เมตร อุณหภูมิอากาศจะลดลง 0.6°C
แปลกจังเลย นะหนูโป๊ง ปอมนึกว่า, สูงขึ้นไปยิ่งใกล้ดวงอาทิตย์ อุณหภูมิจะยิ่งสูงขึ้นซะอีก ทำไมหนูโป๊งรู้ละ ?

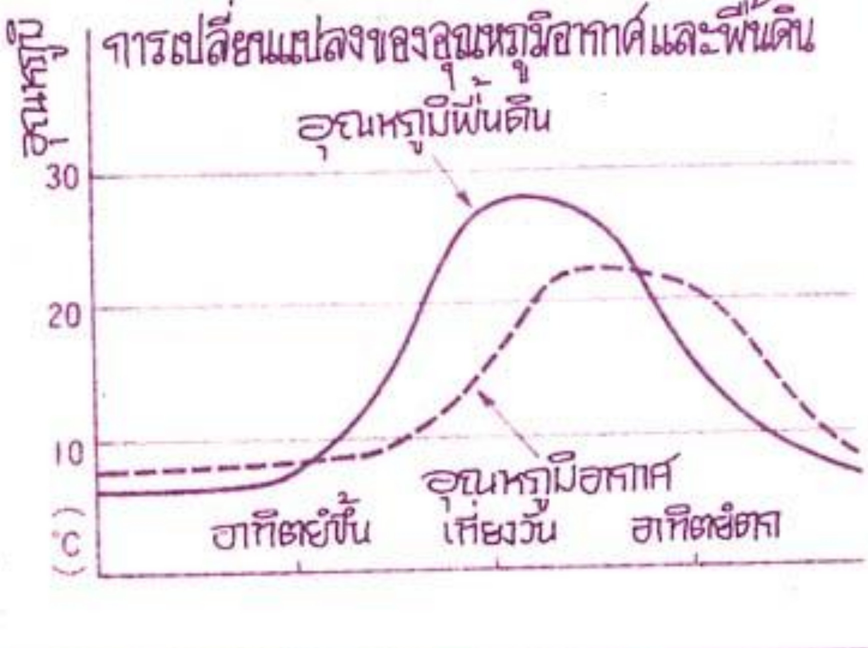

โธ่.....
เก่งซะอย่าง มีอะไรไม่เข้าใจอีก เชิญถามได้เลย
กระดาษบันทึก
นี่ไงล่ะ.. เบื้องหลังความรอบรู้ของหนูโช้ง
เอาคืนมานะ

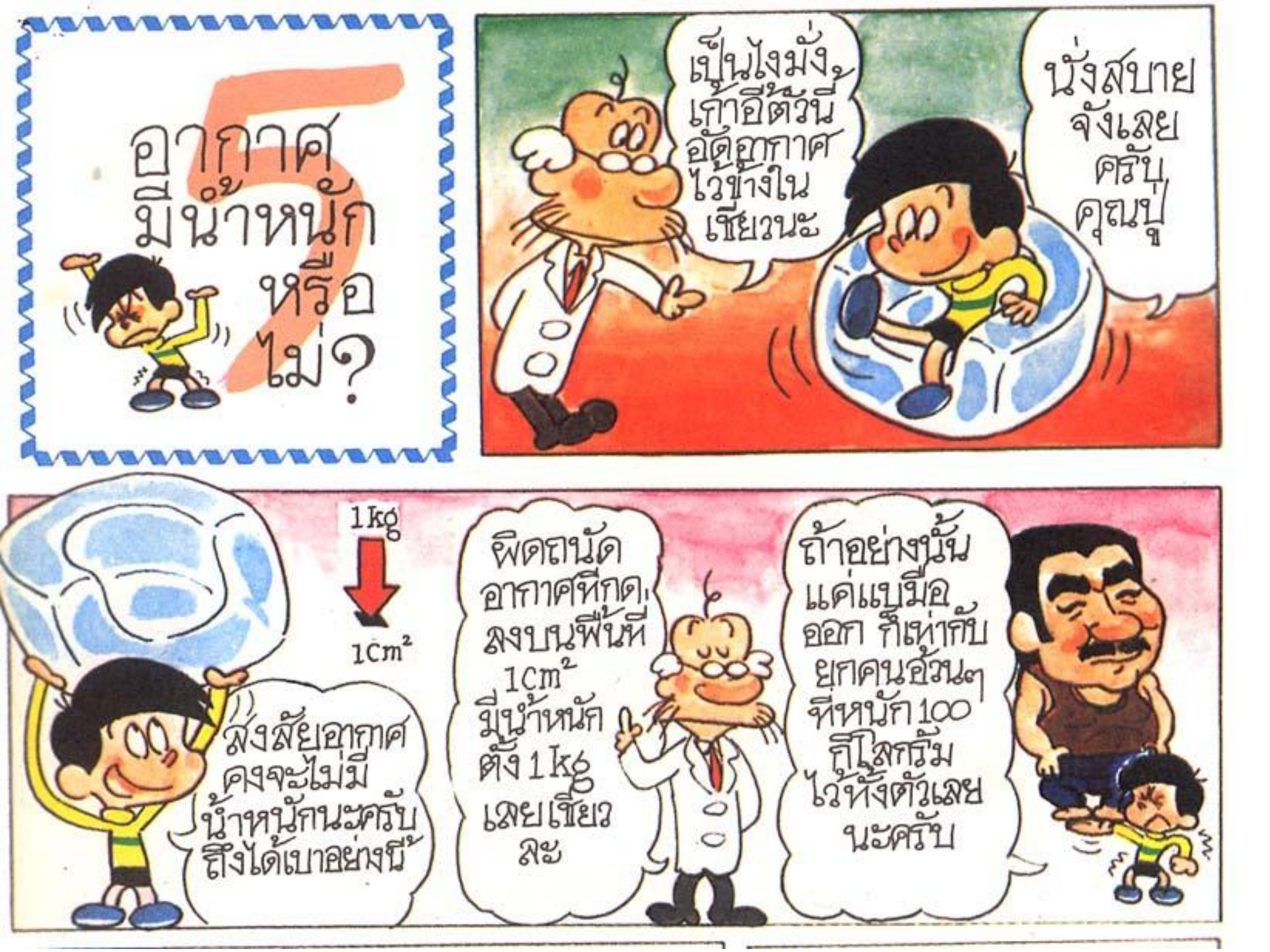

เล่นขี้โกง อย่างนั้น ไม่ดีนะฮะ
แหม! นานๆจะขอเก่งซักที ไม่น่ามาขัดขวางเลย เจ้าตัวยุ่ง!
อ้า! นี่.... เช็ดเหงื่อซะสิ
อ้อ! เหงื่อท่วมตัวเลยเรา วันนี้อากาศร้อนจัง ....ทำไมน้า...... บางวันถึงได้ร้อน บางวันถึงได้หนาว ?
เป็นเพราะ.... ลมนั่นเอง...... เมื่อใดที่ลมร้อนพัดมา อุณหภูมิ-อากาศก็จะสูงขึ้น
อุย...หนาว
เมื่อใดที่ลมหนาวพัดมา อุณหภูมิอากาศก็จะลดลง

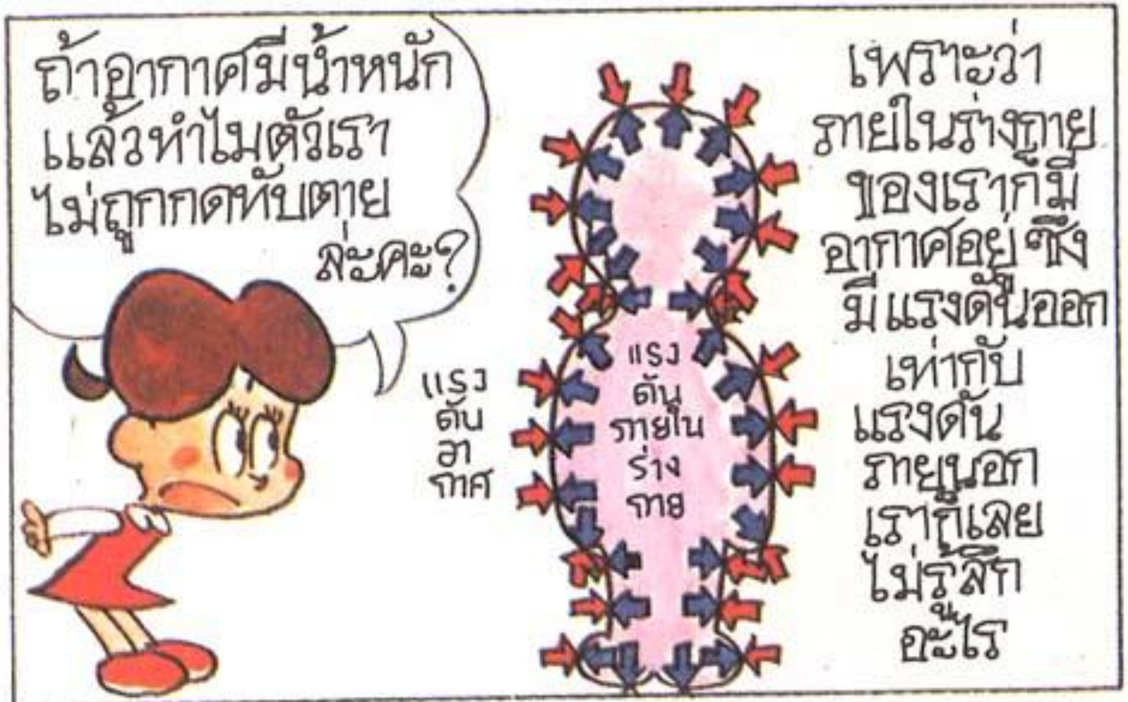


การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในแต่ละวัน

อุณหภูมิอากาศจะต่ำในช่วงพระอาทิตย์ขึ้น และอุณหภูมิจะสูงสุดหลังจากพระอาทิตย์ขึ้นสูงสุดแล้วประมาณ 3-4 ชั่วโมง เนื่องจากต้องรอให้พื้นผิวดินร้อนขึ้นก่อนแล้วผิวดินจึงจะคายความร้อนให้บรรยากาศ




5
อากาศมีน้ำหนักหรือไม่?
เป็นไงมั่ง เก้าอี้ตัวนี้ อัดอากาศไว้ข้างใน เชียวนะ
นั่งสบายจังเลยครับ คุณปู่
1 kg
1 cm²
สงสัยอากาศคงจะไม่มีน้ำหนักนะครับ ถึงได้เบาอย่างนี้
ผิดถนัด อากาศที่กดลงบนพื้นที่ 1 cm² มีน้ำหนักตั้ง 1 kg เลยเชียวละ
ถ้าอย่างนั้น แค่แบมือออก ก็เท่ากับยกคนอ้วนๆ ที่หนัก 100 กิโลกรัม ไว้ทั้งตัวเลยนะครับ





ถ้าเราดูดเอาอากาศในห้องออกไป ม้านั่งเป่าลมที่แบนอยู่ก็จะพองตัวขึ้น ดังในรูปที่ 2 และพัดลมจะพัดอย่างไรก็ไม่เกิดลม



① เมื่อมีอากาศอยู่ภายในห้อง

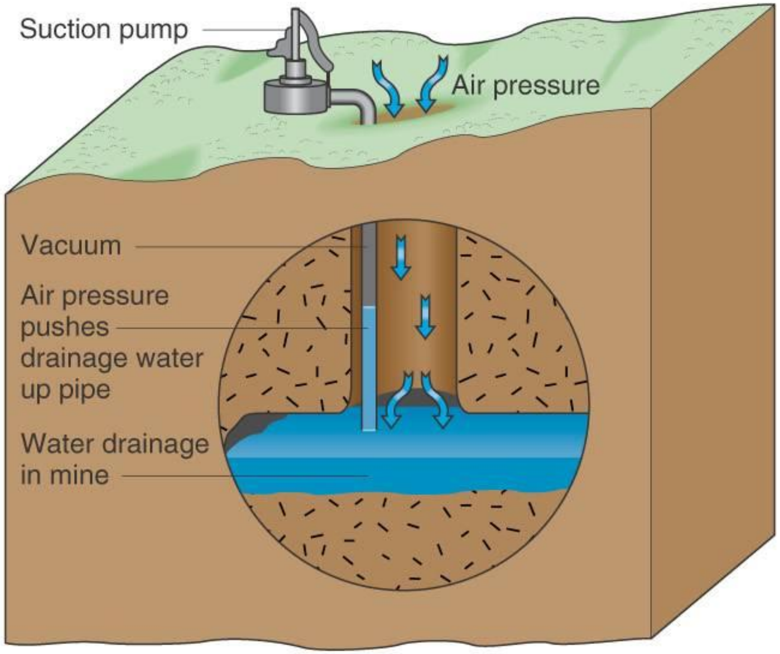


② เมื่ออากาศภายในห้องถูกดูดออก



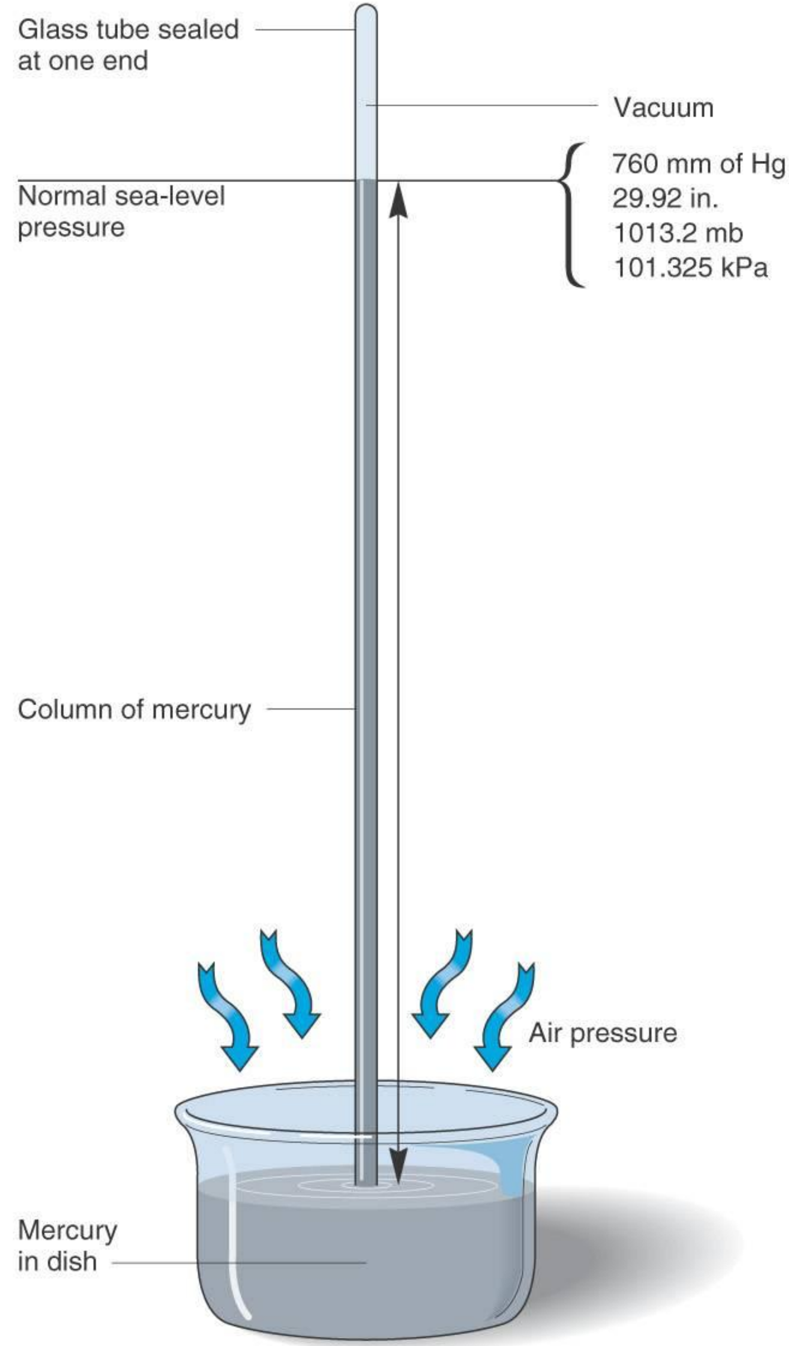
ความกดอากาศคืออะไร
6
?
อากาศนั้นถึงแม้จะมีน้ำหนัก แต่ก็ไม่มีรูปร่าง น้ำหนักของอากาศที่กดลงมาจึงไม่มีทิศทางที่แน่นอน ดังนั้นจึงกดดันร่างกายของเราไว้ทุกทิศทาง แรงกดดันของอากาศนี้ เราเรียกว่า ความกดอากาศ หรือ แรงดันอากาศ
อุ๊ย! ถูกกดหนักไปหน่อย
แรงดันนี้เปรียบเหมือนกับแรงดันของน้ำที่อยู่รอบๆ เมื่อเราลงไปอยู่ในสระน้ำ
หนูปอมรู้ไหมเอย ว่าใครเป็นผู้ค้นพบความกดอากาศเป็นคนแรก?
ตอร์ริเชลลิ นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาเลียนใช่ไหมคะ?


หลอดแก้วยาว 1 เมตร
ที่ปลายด้าน
หนึ่งปิด
ไม่ว่า
จะเอน
ใน
ทิศทางใด
ก็มี
ความสูง
เท่าเดิม
● การทดลอง ของ
ตอร์ริเชลลิ
เมื่อ พ.ศ. 2186
ตอร์ริเชลลิได้ทำการทดลอง
เกี่ยวกับความกดของอากาศ
โดยใช้หลอดแก้วยาว 1 เมตร
บรรจุปรอทไว้จนเต็ม
แล้วนำมาจุ่มในอ่างที่
บรรจุปรอท ปรากฏว่า
ระดับปรอทในหลอดแก้ว
ค่อยๆลดลงและหยุดที่
ระดับความสูง 76 cm
จากการทดลองนี้
เขาจึงกล่าวว่า
ความกดอากาศ
มีค่าเท่ากับกำลัง
ที่ดันปรอทใน
หลอดแก้วให้ขึ้น
สูง 76 เซนติเมตร



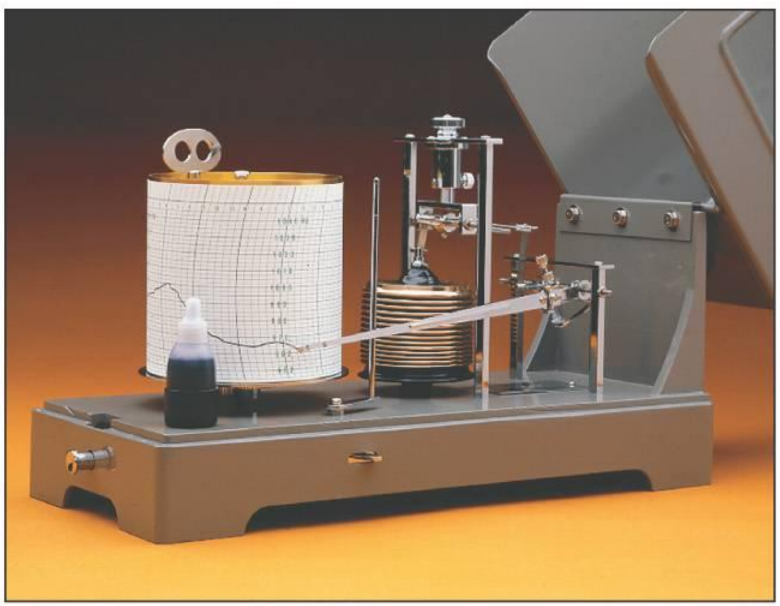
Suction pump
Air pressure
Vacuum
Air pressure pushes drainage water up pipe
Water drainage in mine

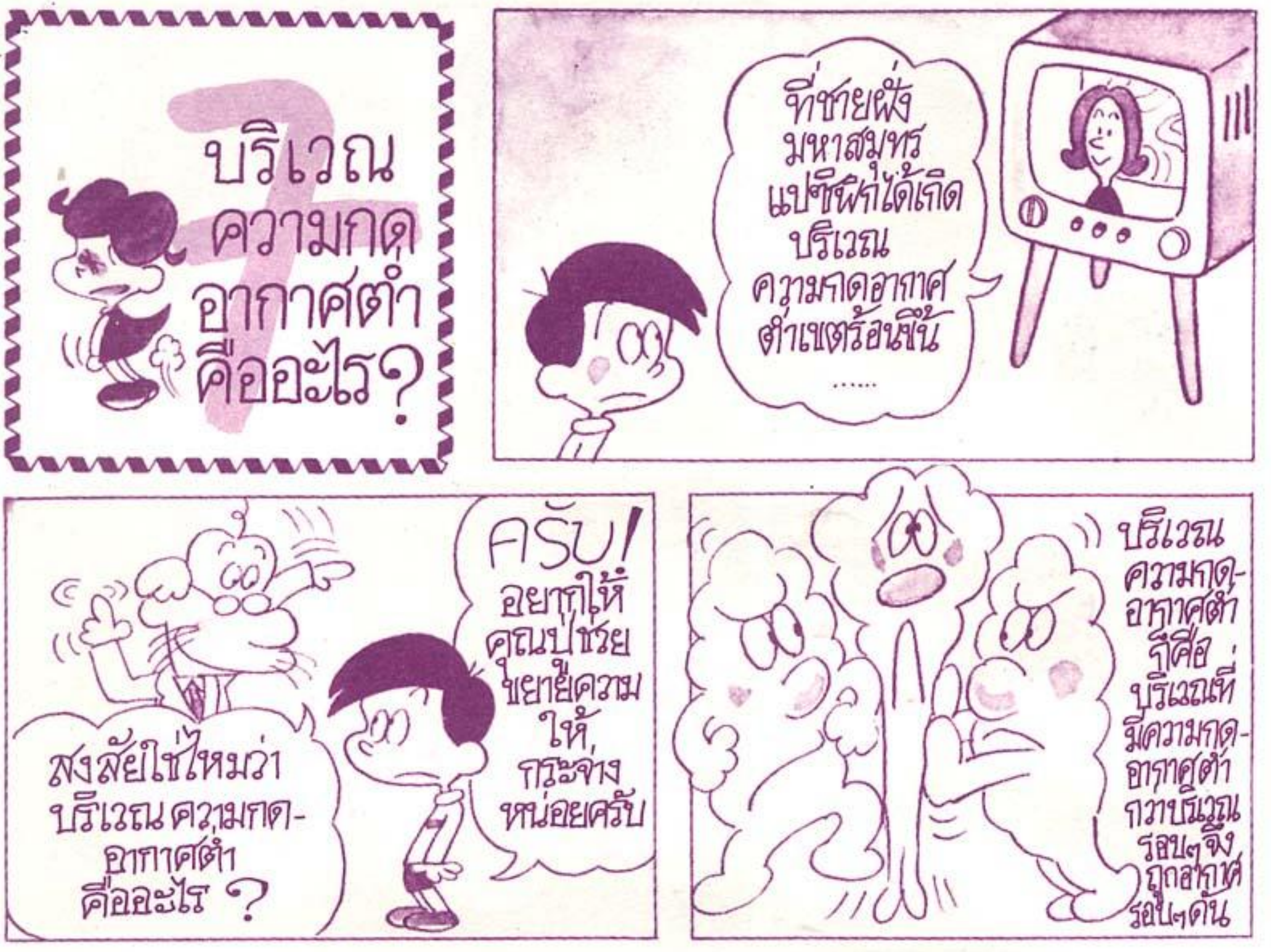
(a)



Glass tube sealed at one end
Vacuum
760 mm of Hg
29.92 in.
1013.2 mb
101.325 kPa
Normal sea-level pressure
Column of mercury
Air pressure
Mercury in dish

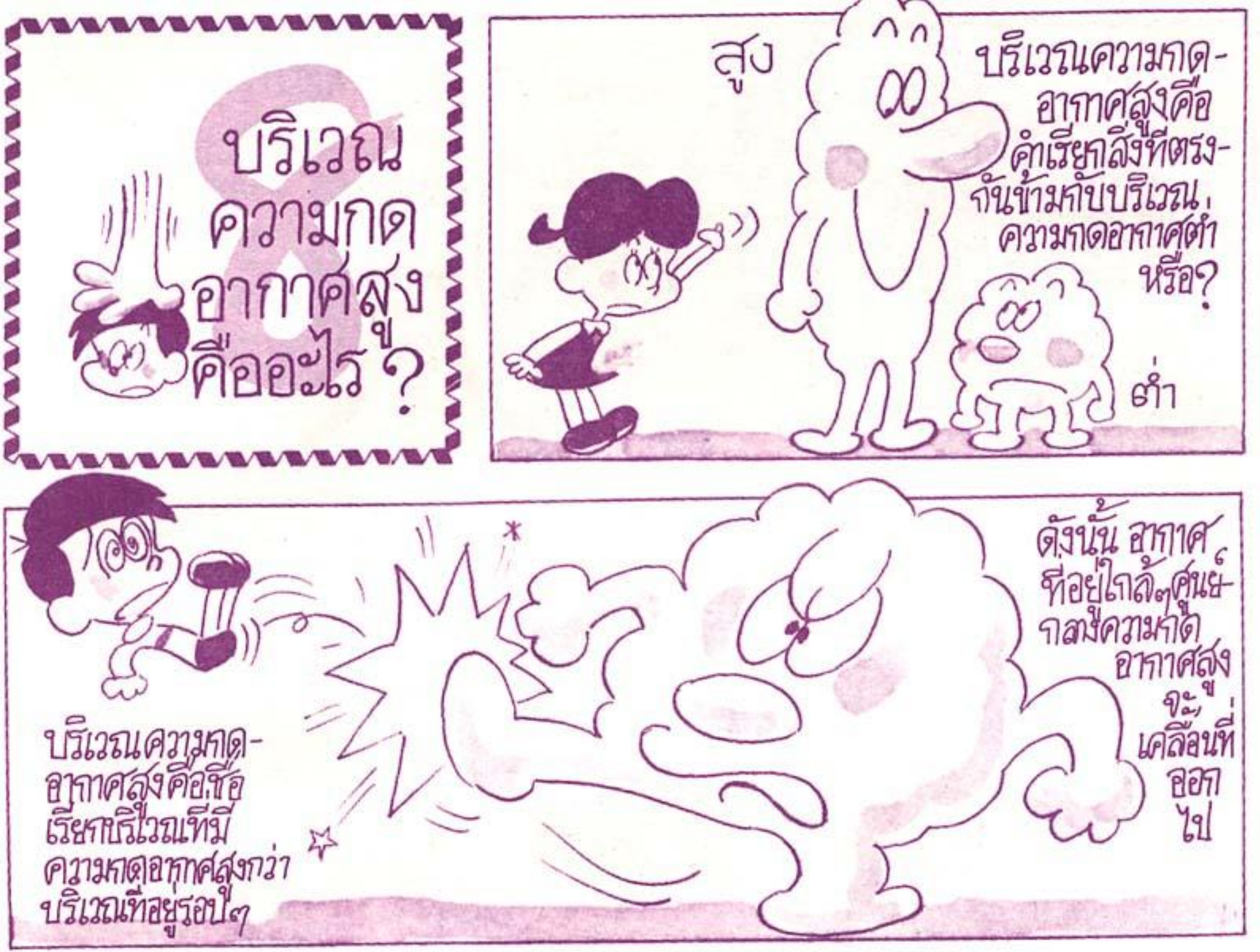
(b)


(c)

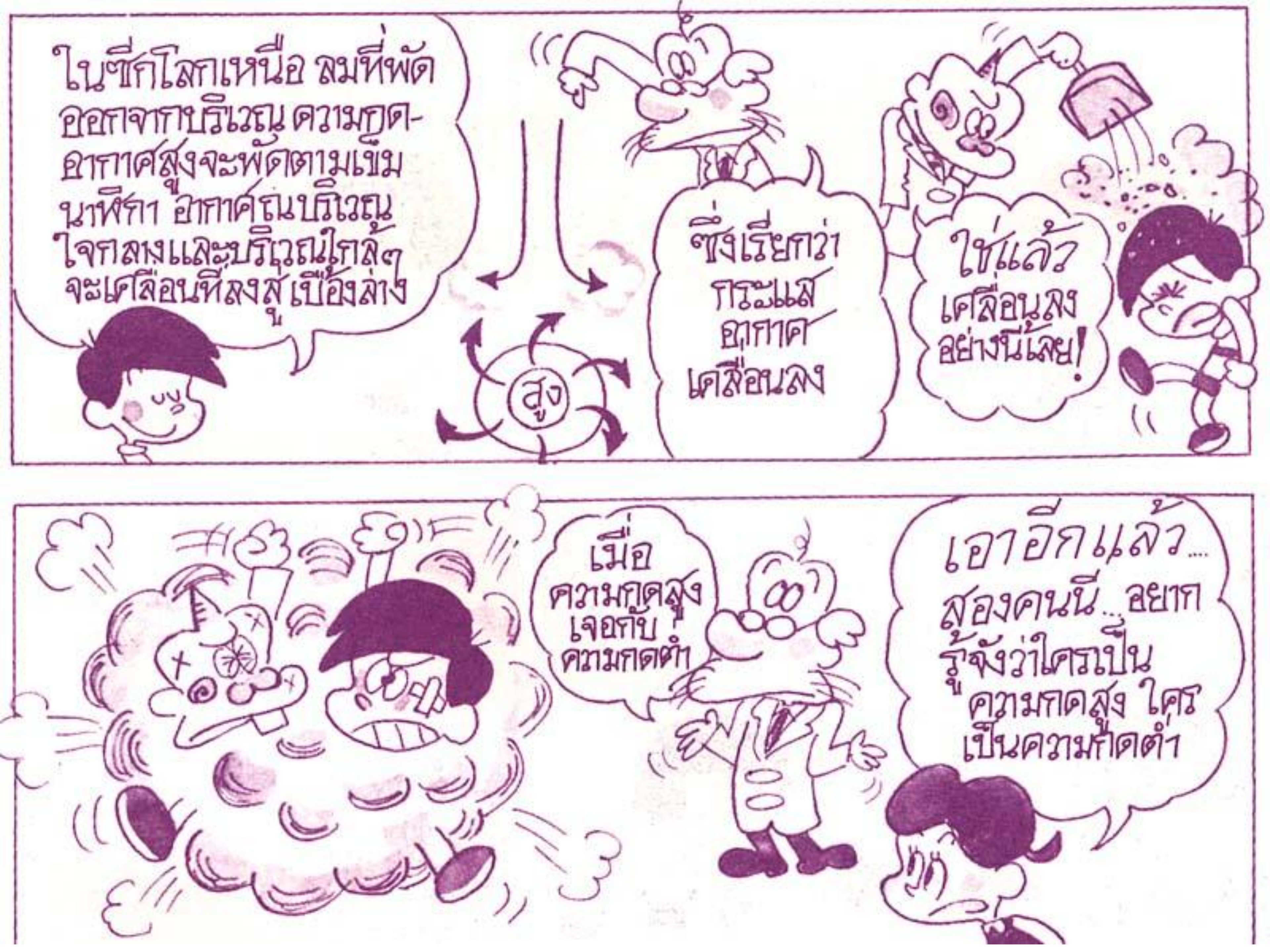


7
บริเวณ
ความกด
อากาศต่ำ
คืออะไร?
ที่ชายฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกได้เกิดบริเวณความกดอากาศต่ำเขตร้อนขึ้น ......
สงสัยใช่ไหมว่า บริเวณความกด-อากาศต่ำ คืออะไร ?
ครับ! อยากให้คุณปู่ช่วยขยายความให้กระจ่างหน่อยครับ
บริเวณความกด-อากาศต่ำก็คือบริเวณที่มีความกด-อากาศต่ำกว่าบริเวณรอบๆ จึงถูกอากาศรอบๆ ดัน

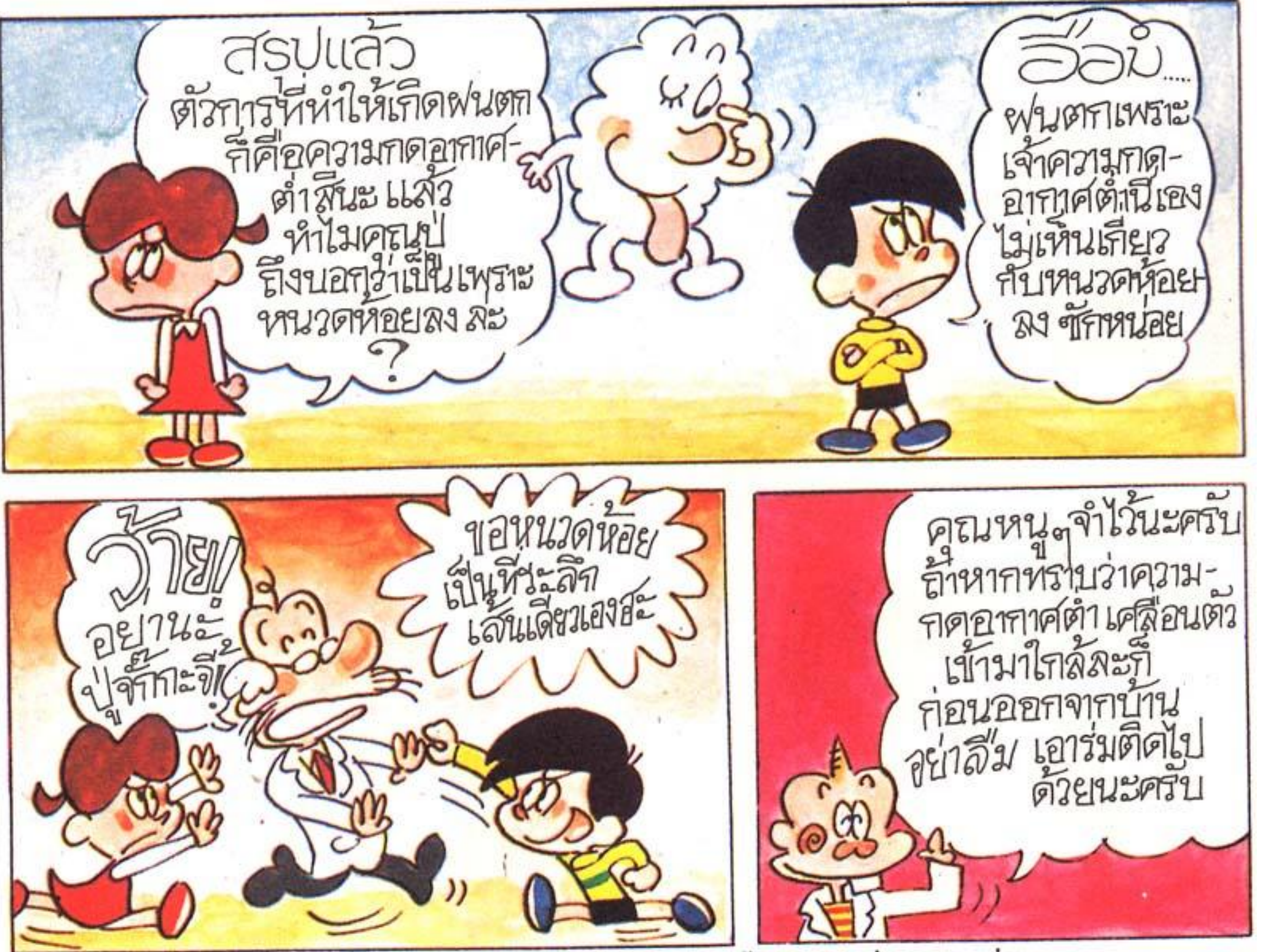

ดังนั้น.... อากาศจากบริเวณความกดอากาศสูงที่อยู่รอบๆ จะ....
... เข้าหาศูนย์กลางความกดอากาศต่ำ, และจะเคลื่อนที่ขึ้นสู่ที่สูงเรียกว่า กระแสอากาศเคลื่อนขึ้น
ความกดอากาศต่ำ
ว้าย! เล่นอะไรน่ะ!
กระแสอากาศเคลื่อน-ขึ้นไงล่ะ!
● การพัดหมุนเวียนของลมในบริเวณความกดอากาศต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ลมที่พัดหมุนเวียนเข้าหาศูนย์กลางความกดอากาศต่ำนั้น ในซีกโลกเหนือจะพัดทวนเข็มนาฬิกา และในซีกโลกใต้ จะพัดตามเข็มนาฬิกา
ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะโลก-หมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกานั่นเอง .....



บริเวณความกดอากาศสูงคืออะไร?
สูง
บริเวณความกด-อากาศสูงคือคำเรียกสิ่งที่ตรง-กันข้ามกับบริเวณความกดอากาศต่ำหรือ?
ต่ำ
ดังนั้น อากาศที่อยู่ใกล้ๆศูนย์-กลางความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่ออกไป
บริเวณความกด-อากาศสูงคือชื่อเรียกบริเวณที่มีความกดอากาศสูงกว่าบริเวณที่อยู่รอบๆ


ในซีกโลกเหนือ ลมที่พัดออกจากบริเวณ ความกดอากาศสูงจะพัดตามเข็มนาฬิกา อากาศในบริเวณใจกลางและบริเวณใกล้ๆ จะเคลื่อนที่ลงสู่เบื้องล่าง
สูง
ซึ่งเรียกว่า กระแสอากาศเคลื่อนลง
ใช่แล้ว เคลื่อนลงอย่างนี้เลย!
เมื่อความกดสูงเจอกับความกดต่ำ
เอาอีกแล้ว.... สองคนนี้...อยากรู้จังว่าใครเป็นความกดสูง ใครเป็นความกดต่ำ


เมื่อเกิด
ความกดอากาศต่ำ
ทำไมฝนจึงตกได้
ง่าย
?
บริเวณศูนย์กลาง
ความกดอากาศต่ำ
นั้นจะมีกระแส
อากาศเคลื่อนขึ้น
อุณหภูมิของอากาศ
เมื่ออยู่ใกล้พื้นดิน
จะอบอุ่น และ
เมื่ออยู่สูงขึ้นไป
บนท้องฟ้า
จะเย็นลง
หนาว
ดังนั้น....ยิ่ง
อากาศเคลื่อนตัว
ขึ้นสูงเท่าใด
ก็จะเย็นลงเท่านั้น
ชักจะหนาว
ขึ้นแล้วสิ!
ไอ
น้ำ
อากาศที่ร้อน
จะมีไอน้ำอยู่มาก
แต่ถ้าถูกทำให้
เย็นลง จะเกิด
อะไรขึ้นบ้างคะ
?
ถ้าอากาศถูก
ทำให้เย็นลง
ไอน้ำซึ่งอยู่
ภายใน ก็จะ
กลั่นตัว
กลายเป็นหยดน้ำ
และตกลงมา
เป็นฝน
อ๋อ!
เห็นแล้ว
ค่ะ
ฝนนะเอง

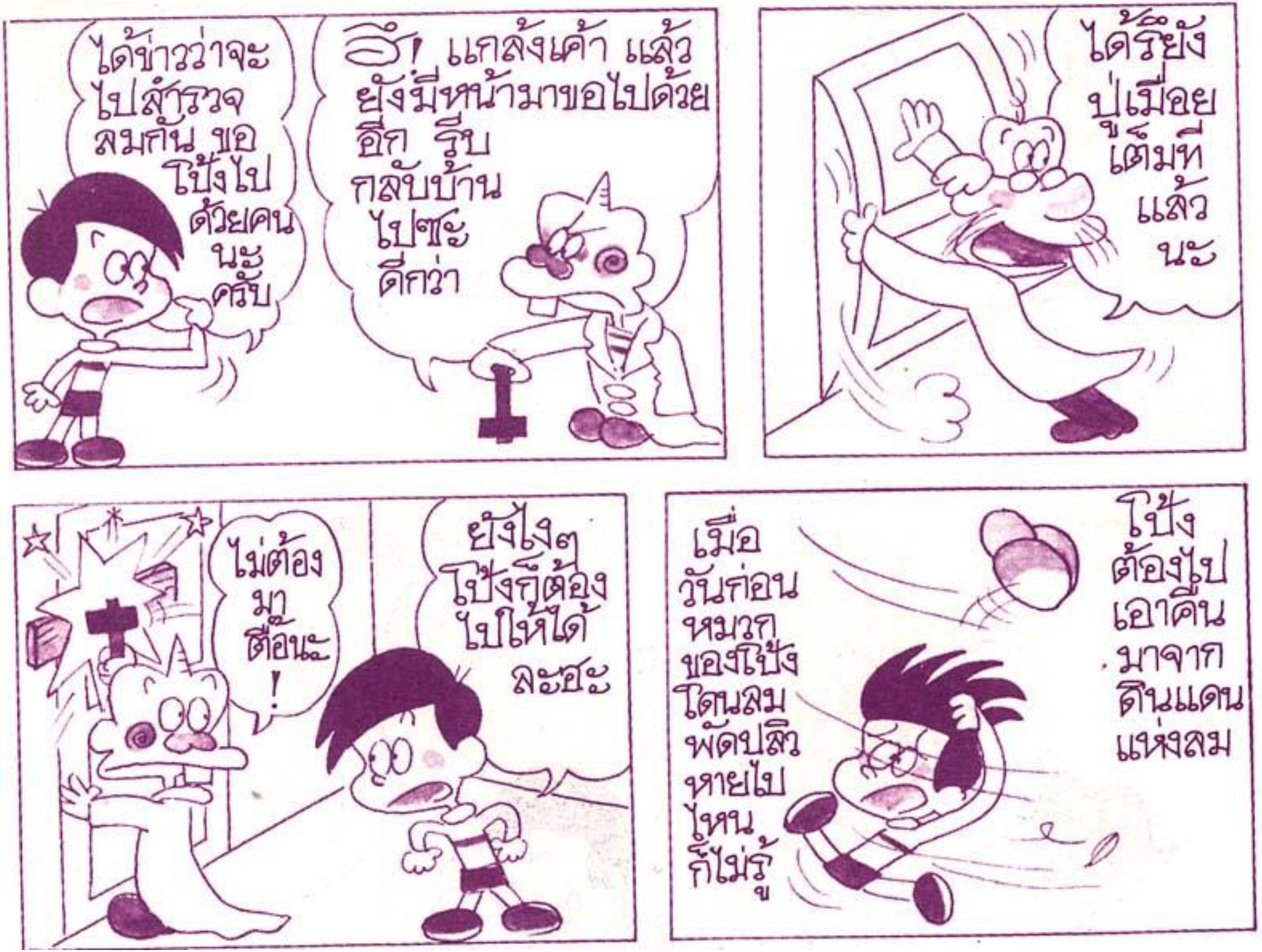


สรุปแล้ว ตัวการที่ทำให้เกิดฝนตก ก็คือความกดอากาศ-ต่ำสินะ แล้ว ทำไมคุณปู่ ถึงบอกว่าเป็นเพราะ หนวดห้อยลง ละ ?
อือม์..... ฝนตกเพราะ เจ้าความกด-อากาศต่ำนี่เอง ไม่เห็นเกี่ยว กับหนวดห้อย ลง ซักหน่อย
ว้าย! อย่านะ ปู่จ๋ากะจี้!
ขอหนวดห้อย เป็นที่ระลึก เส้นเดียวเองฮะ
คุณหนูๆจำไว้นะครับ ถ้าหากทราบว่าความ-กดอากาศต่ำ เคลื่อนตัว เข้ามาใกล้ละก็ ก่อนออกจากบ้าน อย่าลืม เอาร่มติดไป ด้วยนะครับ


10
เมื่อเกิดความกดอากาศสูง ทำไมท้องฟ้าจึงมักปลอดโปร่ง ?
เอ๋!? ความกดอากาศสูงจะทำให้ท้องฟ้าปลอดโปร่งเหรอ ?
อ๋อ.....รู้แล้ว ก็ความกดอากาศต่ำทำให้เกิดฝน แล้ว ถ้าหากความกด-อากาศสูงทำให้เกิดฝนอีกก็คงมี แต่ฝนทิ้งปี
เป็นคำอธิบายที่ยอด-เยี่ยมมากครับ หนูโป๊ง
เป็นไง หัวสมองผม.....
หา เมื่อกี้นี้ อย่าไปเชื่อนะฮะ

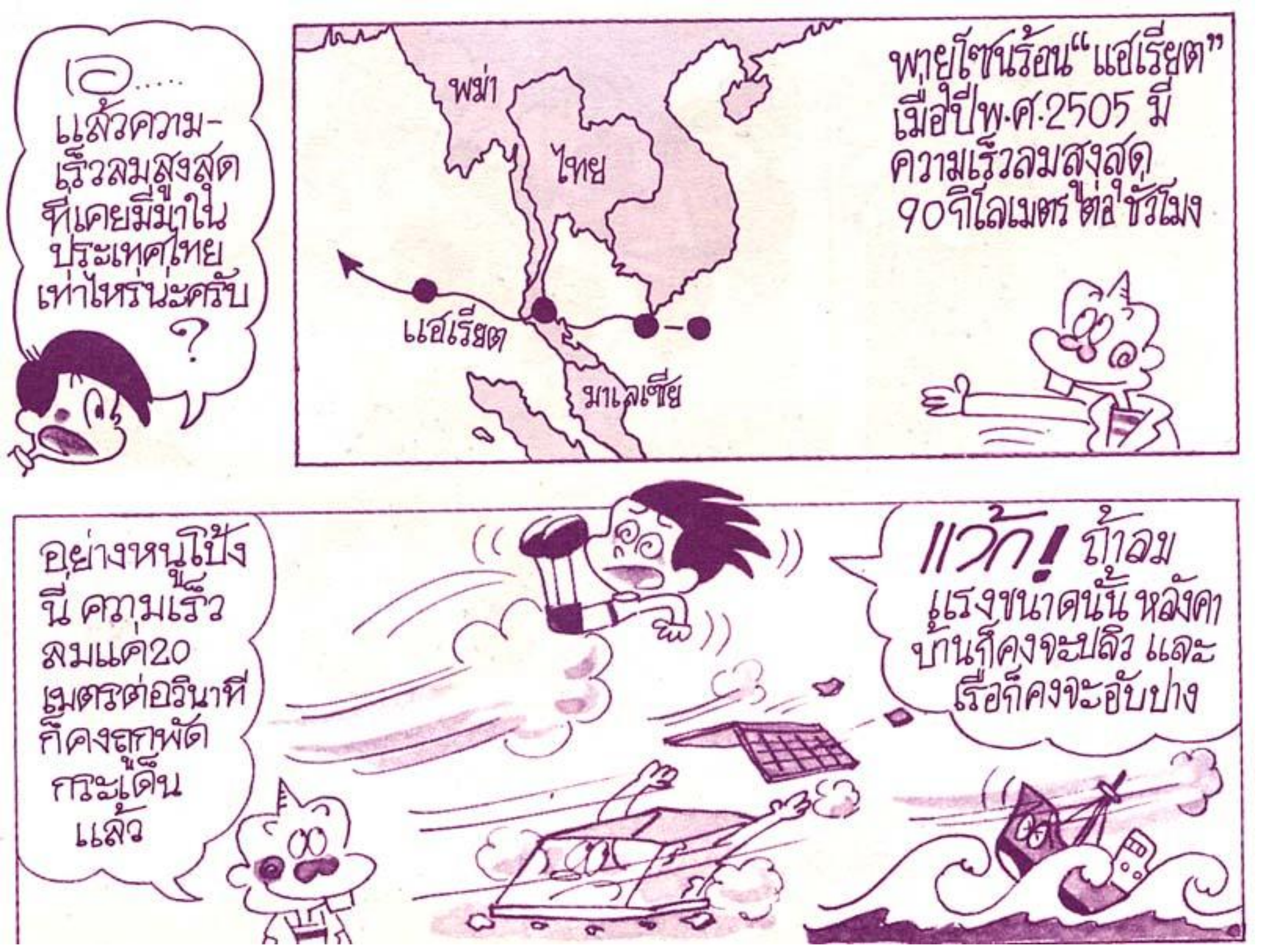

กระแสอากาศเคลื่อนลง
สูง
บริเวณศูนย์กลางความกดอากาศสูง จะมีกระแสอากาศเคลื่อนที่ลง อากาศที่เคลื่อนที่ลงมาใกล้พื้นดินจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ
อากาศ
ละอองน้ำ
ไอน้ำ
เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น อากาศจะยิ่งอุ้มไอน้ำไว้ได้มาก
เพราะฉะนั้นถึงแม้บนท้องฟ้าจะมีเมฆ แต่ละอองน้ำก็จะกลายเป็นไอน้ำไปหมด
กลายเป็นไอน้ำ
อากาศ
ตุ๊กตาไล่ฝน* นี่ไงอ่ะที่เรียกความกดอากาศสูงมา
และเมื่อเมฆหายไป ท้องฟ้าก็เลยปลอดโปร่งไงล่ะ!

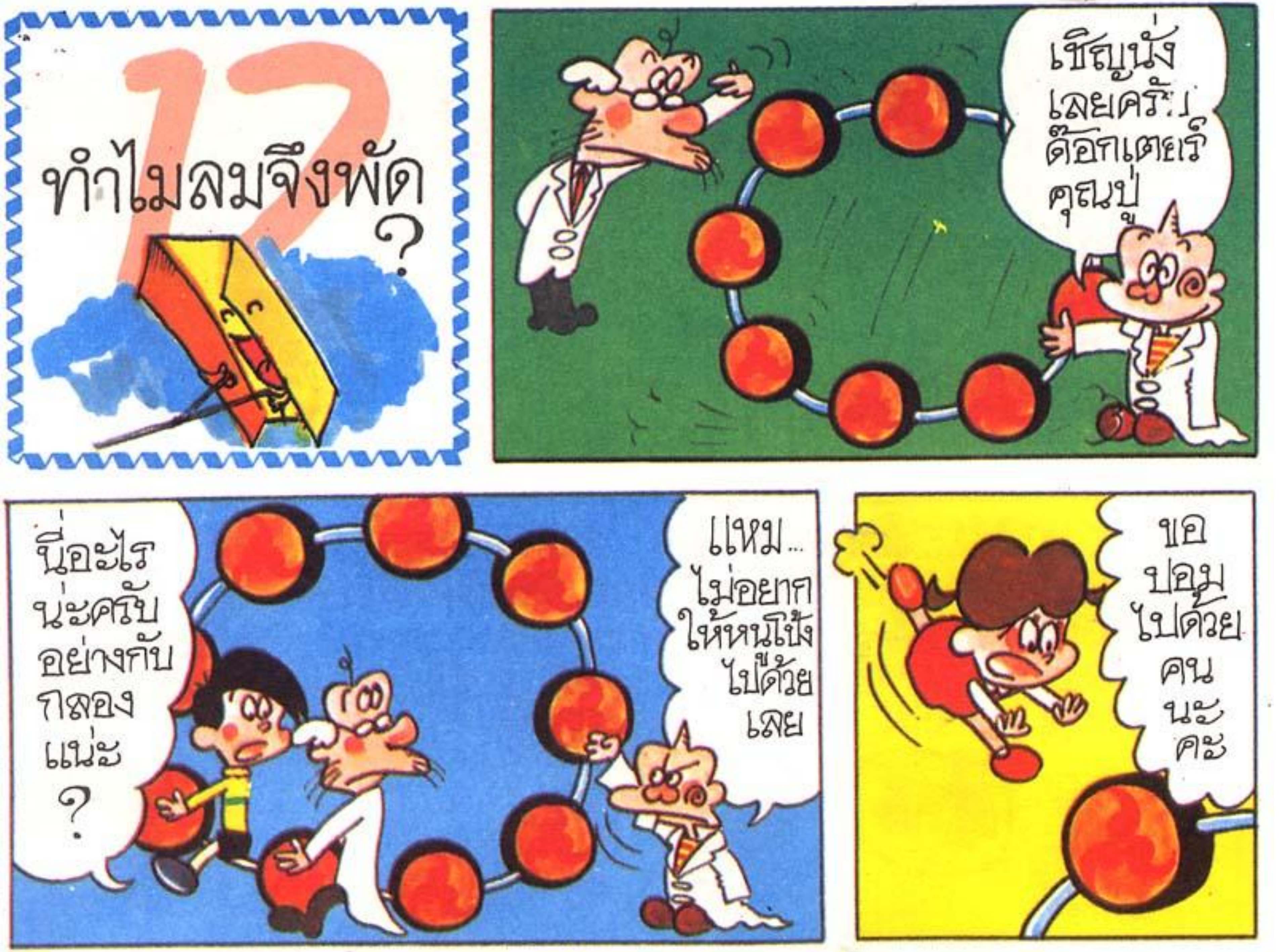

ลม และ กระ- แส อา- กาศ
กำลังลม มีความแรง เท่าใด ?
หนูสายฟ้า เร็ว! ช่วย เอาตะปู มาตอก ประตู หน่อย!
วู้ว
วิ๊บ!
(เฮ้อ! มาอยู่สถานี-ทดลองเก่าๆอย่างนี้ แย่จัง ลมพัดหน่อยเดียว ก็จะพังซะแล้ว
หวัดดี! คร้าบ!

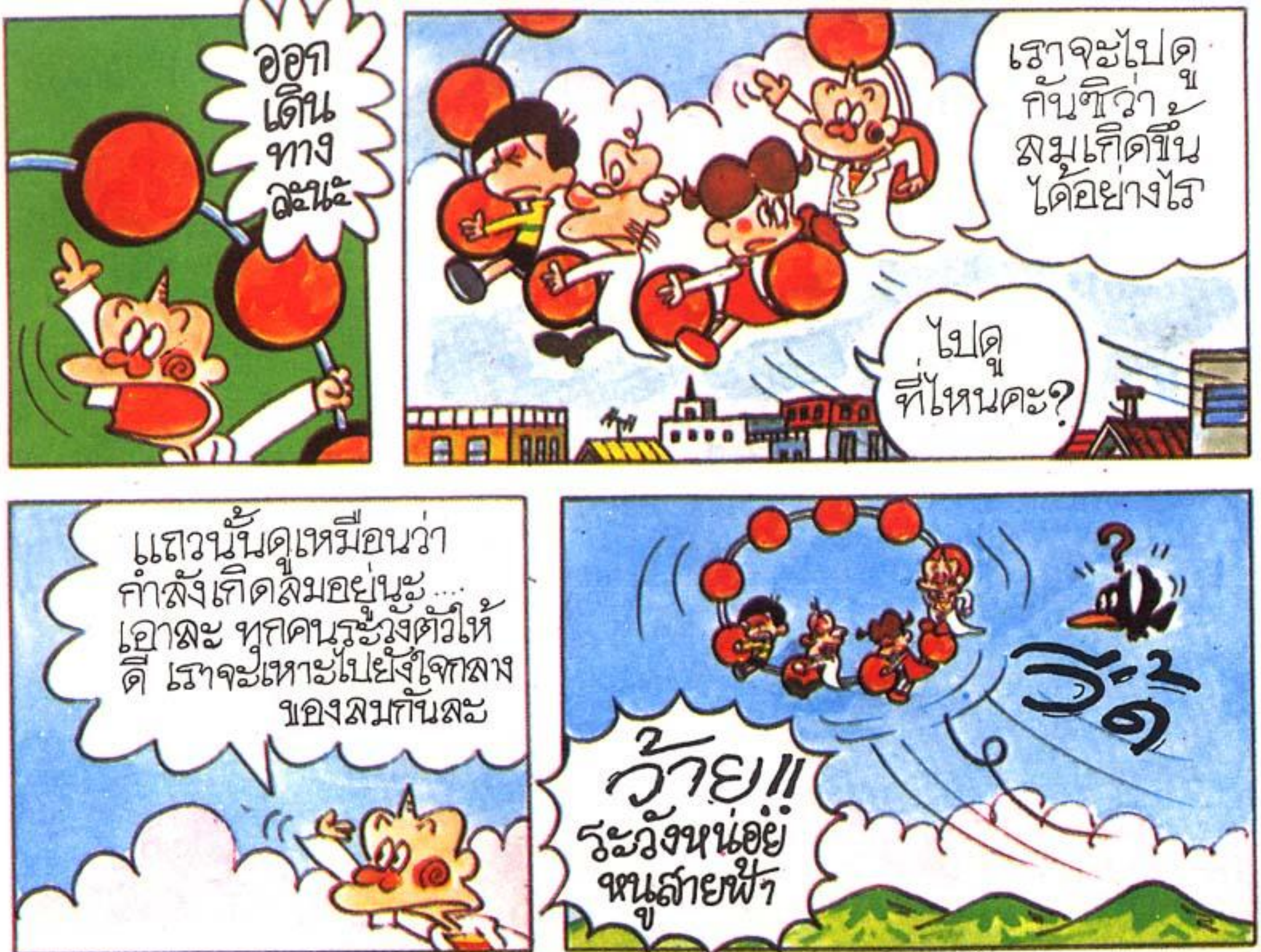

ได้ข่าวว่าจะไปสำรวจลมกัน ขอโป้งไปด้วยคนนะครับ
ฮึ! แกล้งเค้า แล้วยังมีหน้ามาขอไปด้วยอีก รีบกลับบ้านไปซะดีกว่า
ได้รึยัง ปู่เมื่อยเต็มที่แล้วนะ
ไม่ต้องมาตื๊อนะ!
ยังไงๆ โป้งก็ต้องไปให้ได้ละฮะ
เมื่อวันก่อนหมวกของโป้งโดนลมพัดปลิวหายไปไหนก็ไม่รู้
โป้งต้องไปเอาคืนมาจากดินแดนแห่งลม



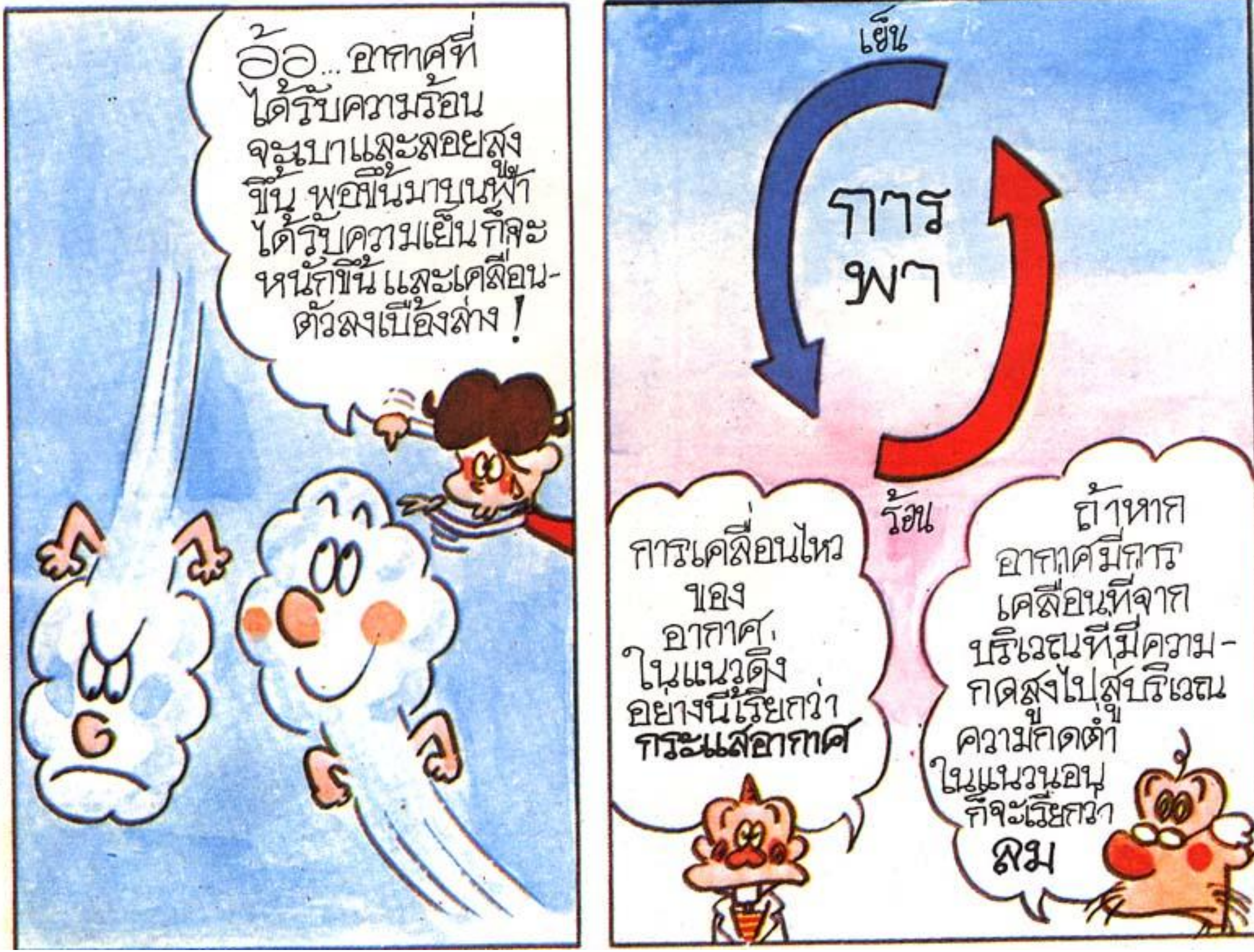
อ๊ะ! อ๊ะ! อ๊ะ! สมน้ำหน้า
จ๊าก! เดือดแล้วนะ
สองคนนี้ อย่ามัวแต่ทะเลาะกันเลย หนูสายฟ้าเล่าเรื่องเกี่ยวกับลมให้หนูโป้งฟังดีกว่านะ
"หยะ
อย่าหนีนะ!
ยีดเลย... เดี๋ยวขออธิบายคำว่า กำลังแรงของลม ก่อนนะ
กำลังแรงของลม ขึ้นอยู่กับ ความเร็วของลม ยิ่งลมมี ความเร็ว มากเท่าใด ก็ยิ่งมีกำลังแรงมากขึ้นเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ความเร็วลม 10 เมตร ต่อวินาที ที่ดันแผ่นไม้ขนาด 1 ตารางเมตร ต้องใช้แรงกดต้าน 10 กิโลกรัม ถ้าหากความเร็วลมเป็น 50 เมตร ต่อวินาที จะต้องใช้แรงกดต้าน ถึง 250 กิโลกรัม
กร่อย......
เข้าใจบ่?
1 m²


เอ.....
แล้วความเร็วลมสูงสุดที่เคยมีมาในประเทศไทยเท่าไหร่น่ะครับ?
พายุไซโคลนร้อน"แฮเรียต" เมื่อปี พ.ศ.2505 มีความเร็วลมสูงสุด 90กิโลเมตรต่อชั่วโมง
พม่า
ไทย
แฮเรียต
มาเลเซีย
อย่างหนูโป้งนี้ ความเร็วลมแค่20 เมตรต่อวินาทีก็คงถูกพัดกระเด็นแล้ว
แว้ก! ถ้าลมแรงขนาดนั้น หลังคาบ้านก็คงจะปลิว และเรือก็คงจะอับปาง

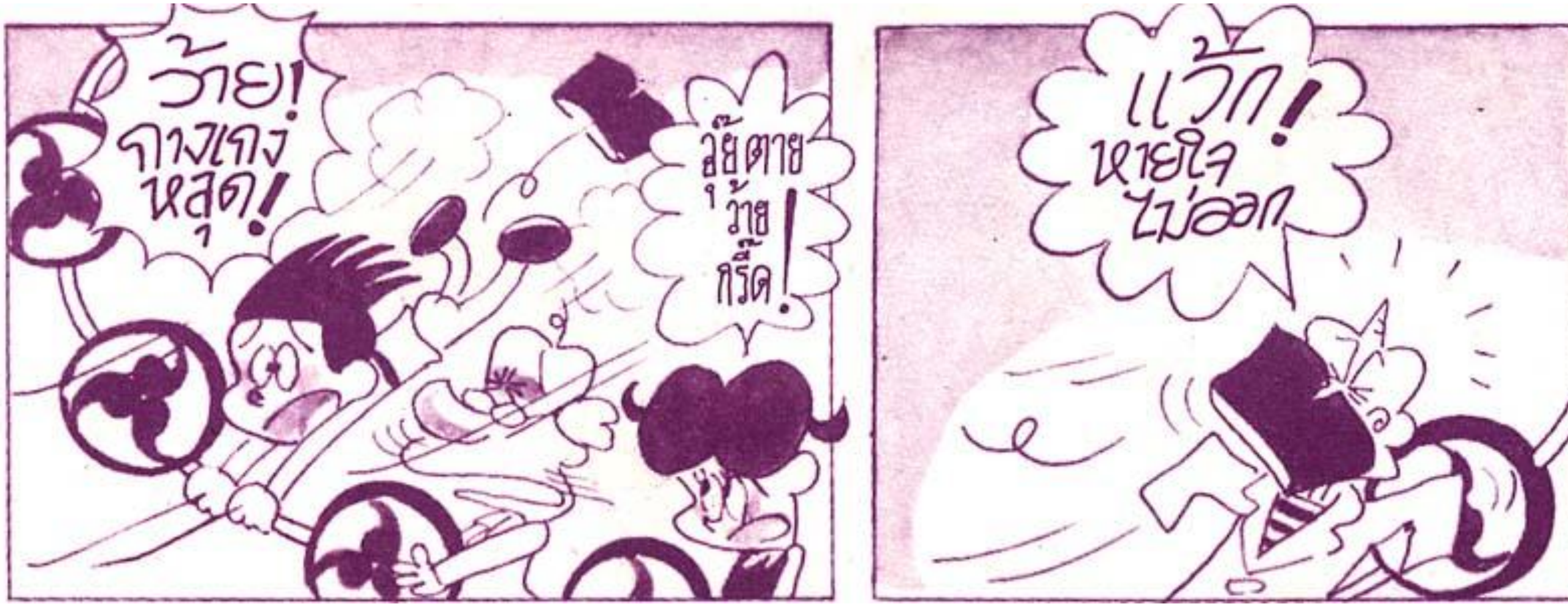

12
ทำไมลมจึงพัด ?
เชิญนั่งเลยครับ ด๊อกเตอร์คุณปู่
นี่อะไรน่ะครับ อย่างกับกล่องแน่ะ ?
แหม... ไม่อยากให้หนูโป้งไปด้วยเลย
ขอปอมไปด้วยคนนะคะ


ออกเดินทางละนะ
เราจะไปดูกันซิว่าลมเกิดขึ้นได้อย่างไร
ไปดูที่ไหนคะ?
แถวนั้นดูเหมือนว่ากำลังเกิดลมอยู่นะ.... เอาละ ทุกคนระวังตัวให้ดี เราจะเหาะไปยังใจกลางของลมกันละ
วี้ด
ว้าย!! ระวังหน่อยหนูสายฟ้า


เฮ้อ..!
เพิ่งจะรู้ตัวว่าแก่แล้ว
ฮ่ะ! ฮ่ะ! ฮ่ะ! อากาศมีคุณสมบัติคือ เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัว ดังนั้นเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ อากาศก็จะขยายตัว มีน้ำหนักเบาและลอยขึ้นสู่เบื้องบน
ในทางกลับกัน เมื่ออากาศได้รับความเย็นก็มีคุณสมบัติคือหดตัว ดังนั้น อากาศที่ลอยขึ้นสูงเมื่อได้รับความเย็นก็จะหดตัว และมีน้ำหนักมากขึ้น เคลื่อนตัวลงสู่เบื้องล่าง
เรากำลังจะตกแล้ว!
รีบลงจอดเร็ว!


อ้อ... อากาศที่ได้รับความร้อนจะเบาและลอยสูงขึ้น พอขึ้นมาบนฟ้าได้รับความเย็นก็จะหนักขึ้น และเคลื่อน-ตัวลงเบื้องล่าง !
เย็น
การพา
ร้อน
การเคลื่อนไหวของอากาศในแนวดิ่งอย่างนี้เรียกว่า **กระแสอากาศ**
ถ้าหากอากาศมีการเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีความ-กดสูงไปสู่บริเวณความกดต่ำในแนวนอนก็จะเรียกว่า **ลม**


13
ความเร็วของลม
ขึ้นอยู่กับอะไร?
เมื่อกี้หนูสายฟ้าบอกว่าลมที่เกิดจากการพา มีความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที ทำไมถึงทราบล่ะคะ?
ลม จะมีความเร็วหรือ มีกำลังแรงมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศ หรือ ความกดอากาศ และระยะห่างระหว่างบริเวณความกดอากาศสูง กับบริเวณความกดอากาศต่ำ ถ้าอากาศมีความกดแตกต่างกันมากในบริเวณใกล้เคียงกัน ลมจะพัดแรงมาก
ถ้าลองเปรียบเทียบดูว่าภูเขาคือความกดอากาศสูง หุบเขาคือความกดอากาศต่ำ จะเห็นว่าแม้ภูเขาจะไม่สูง แต่ถ้ามีความชันมาก น้ำก็จะไหลแรง ถ้ามีความชันไม่มาก น้ำก็จะไหลช้า ทำนองเดียวกับ ความเร็วลมที่แปรเปลี่ยนไปตามความชันของความกดอากาศ *

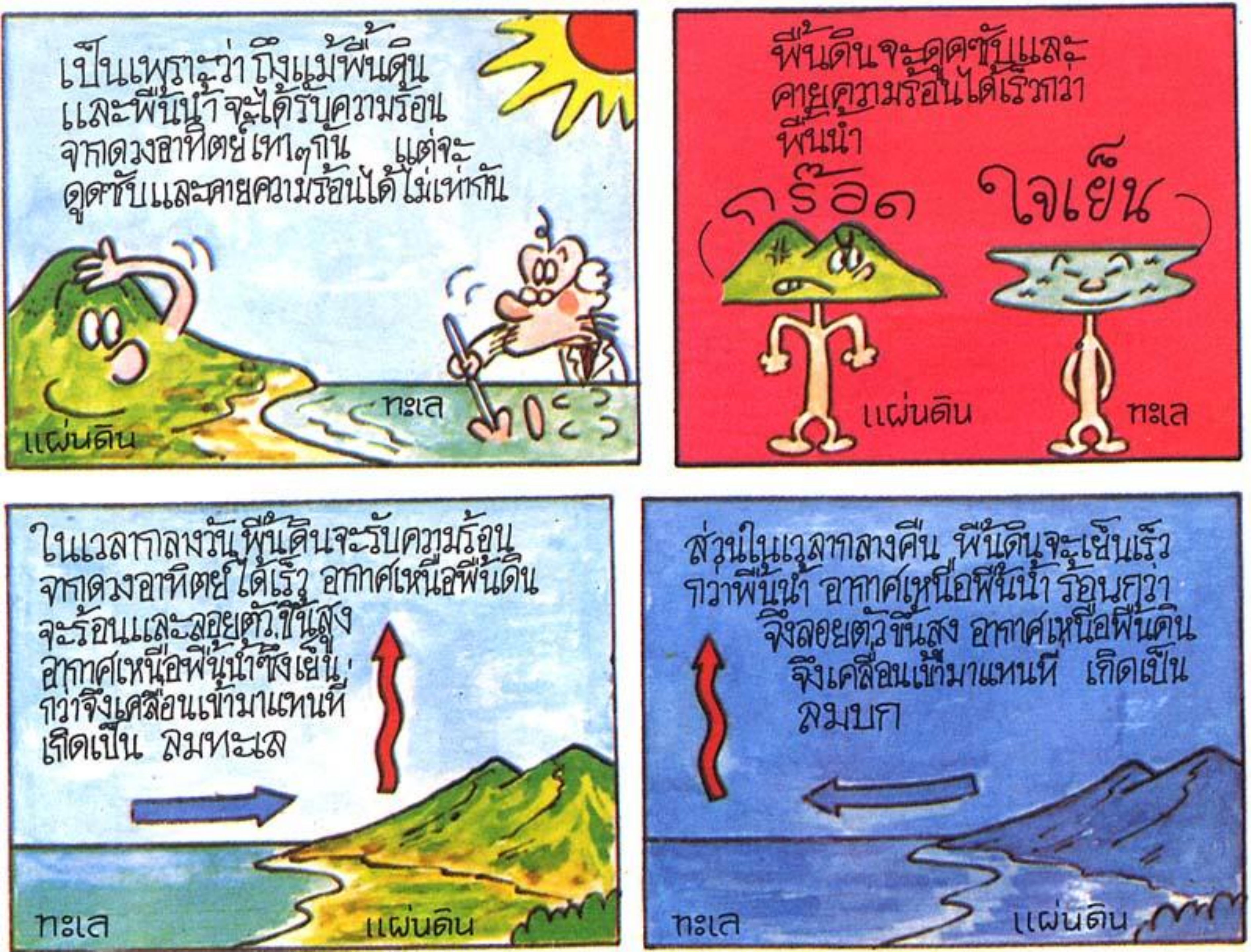

ว้าย! กางเกงหลุด!
อุ๊ยตาย ว้าย กรี๊ด!
แว้ก! หายใจไม่ออก

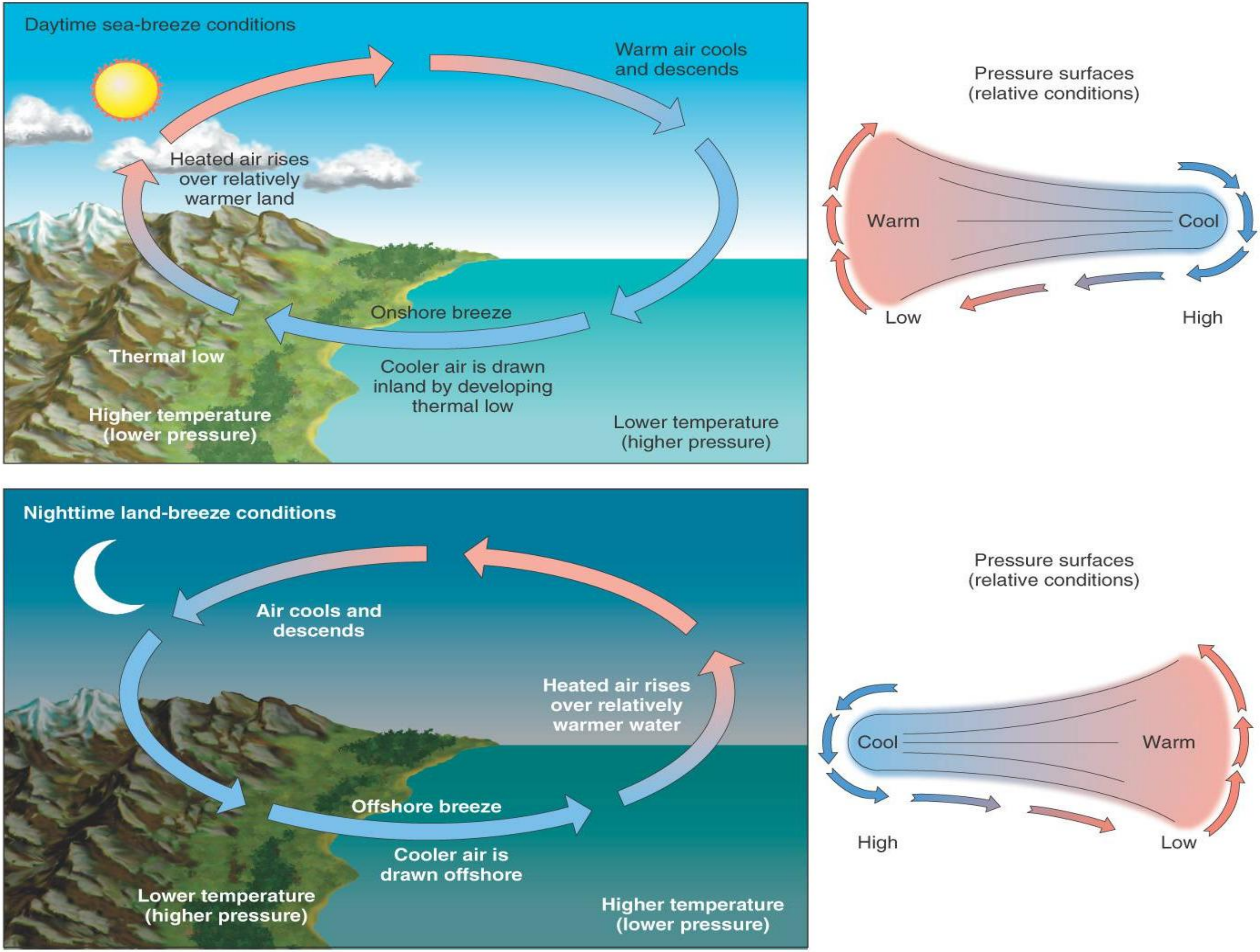

14
ทำไมลมจึงพัดแรง พัดค่อย ?
เอ๊ะ! บนนี้ไม่ค่อยมีลมเลยนะครับ
เราคงอยู่สูงราวๆ 500 เมตร สูงขนาดนี้ความเร็วลมจะคงที่แล้วละ
ทำไมถึงเป็นอย่างนั้นล่ะครับ?
ลมน่ะ บางครั้งก็พัดแรง บางครั้งก็พัดค่อย เช่นอย่างนี้ไงล่ะ
สาเหตุที่ทำให้ลมพัดแรง พัดค่อยไม่เท่ากัน มีอยู่ 2 อย่าง
ว้าย! ฝุ่นเข้าตาเต็มเลย


อย่างแรก คือในขณะที่
ลมพัดจะปะทะกับสิ่งกีดขวาง
ต่างๆบนพื้นโลก ทำให้
เคลื่อนที่ต่อไปไม่ได้ หรือ
เคลื่อนที่ช้าลงและหยุดในที่สุด
เกะกะจริงว้ย

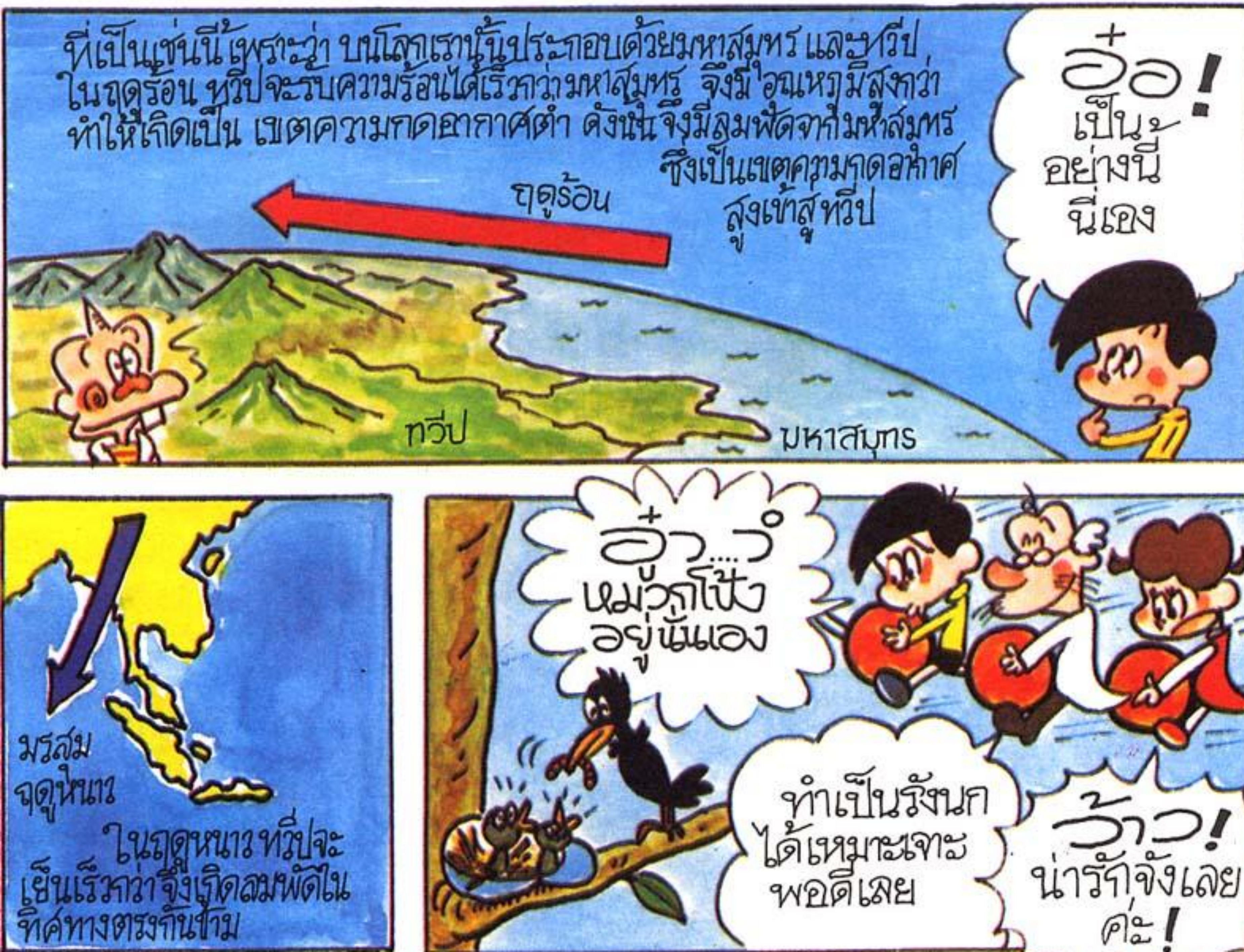

อย่างที่สอง...
เมื่อพื้นดินได้รับความร้อน อากาศเหนือพื้นดินจะลอยสูงขึ้น ลมจึงมีการเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทาง
ขึ้นข้างบนเหรอ?
สูงขึ้นไป 500 เมตร จะไม่ค่อยมีการเคลื่อนที่ของลมเกิดขึ้น
ด้วยเหตุนี้ บางครั้ง ลมจึงพัดแรง บางครั้งก็พัดค่อย


15
ลมบก ลมทะเล
คืออะไร
?
คุณหนูๆรู้ไหมว่า
ในฤดูร้อนบริเวณ
ชายฝั่งทะเลจะมี
ลมพัดเสมอ
ในตอนกลางวัน
จะมีลมจากทะเล
พัดเข้าสู่บก
เรียกว่า "ลมทะเล
ส่วนในตอนกลางคืน
จะมีลมจากบก
พัดสู่
ทะเล
เรียกว่า
ลมบก
กลางวัน
กลางคืน
แผ่นดิน
ทะเล
ทำไมถึงมีลมพัด
สลับกันระหว่าง
พื้นดินกับทะเล
ละคะ?


เป็นเพราะว่า ถึงแม้พื้นดิน
และพื้นน้ำ จะได้รับความร้อน
จากดวงอาทิตย์เท่าๆกัน แต่จะ
ดูดซับและคายความร้อนได้ไม่เท่ากัน
ทะเล
แผ่นดิน
พื้นดินจะดูดซับและ
คายความร้อนได้เร็วกว่า
พื้นน้ำ
กรื๊อด
ใจเย็น
แผ่นดิน
ทะเล
ในเวลากลางวันพื้นดินจะรับความร้อน
จากดวงอาทิตย์ได้เร็ว อากาศเหนือพื้นดิน
จะร้อนและลอยตัวขึ้นสูง
อากาศเหนือพื้นน้ำซึ่งเย็น
กว่าจึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่
เกิดเป็น ลมทะเล
ทะเล
แผ่นดิน
ส่วนในเวลากลางคืน พื้นดินจะเย็นเร็ว
กว่าพื้นน้ำ อากาศเหนือพื้นน้ำ ร้อนกว่า
จึงลอยตัวขึ้นสูง อากาศเหนือพื้นดิน
จึงเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดเป็น
ลมบก
ทะเล
แผ่นดิน


Daytime sea-breeze conditions
Warm air cools and descends
Heated air rises over relatively warmer land
Onshore breeze
Thermal low
Cooler air is drawn inland by developing thermal low
Higher temperature (lower pressure)
Lower temperature (higher pressure)
Pressure surfaces (relative conditions)
Warm
Cool
Low
High
Nighttime land-breeze conditions
Air cools and descends
Heated air rises over relatively warmer water
Offshore breeze
Cooler air is drawn offshore
Lower temperature (higher pressure)
Higher temperature (lower pressure)
Pressure surfaces (relative conditions)
Cool
Warm
High
Low


16
ลมประจำฤดู
คืออะไร
?
ลมประจำฤดู คือ
ลมที่พัดเปลี่ยน
ทิศทางไปตามฤดูกาล
เป็นระยะเวลา
ประมาณทุกครึ่งปี,
เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า
ลมมรสุม*
ดูแล้ว
คล้ายๆ
ลมบก กับ
ลมทะเล
นะคะ
ฤดู
หนาว
สำหรับประเทศไทย
ในฤดูหนาวจะมีลมมรสุม
ตะวันออกเฉียงเหนือ
พัดผ่านและในฤดูร้อน
จะมีลมมรสุมตะวันตก
เฉียงใต้
พัดผ่าน
ฤดูร้อน


ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า บนโลกเรานั้นประกอบด้วยมหาสมุทร และทวีป ในฤดูร้อน ทวีปจะรับความร้อนได้เร็วกว่ามหาสมุทร จึงมีอุณหภูมิสูงกว่า ทำให้เกิดเป็น เขตความกดอากาศต่ำ ดังนั้นจึงมีลมพัดจากมหาสมุทร ซึ่งเป็นเขตความกดอากาศสูงเข้าสู่ทวีป
ฤดูร้อน
ทวีป
มหาสมุทร
อ๋อ! เป็นอย่างนี้นี่เอง
มรสุมฤดูหนาว
ในฤดูหนาว ทวีปจะเย็นเร็วกว่า จึงเกิดลมพัดในทิศทางตรงกันข้าม
อ๋า....ว์ หม่วกโป๋งอยู่นั่นเอง
ทำเป็นรังนกได้เหมาะเจาะพอดีเลย
ว้าว! น่ารักจังเลยค่ะ!

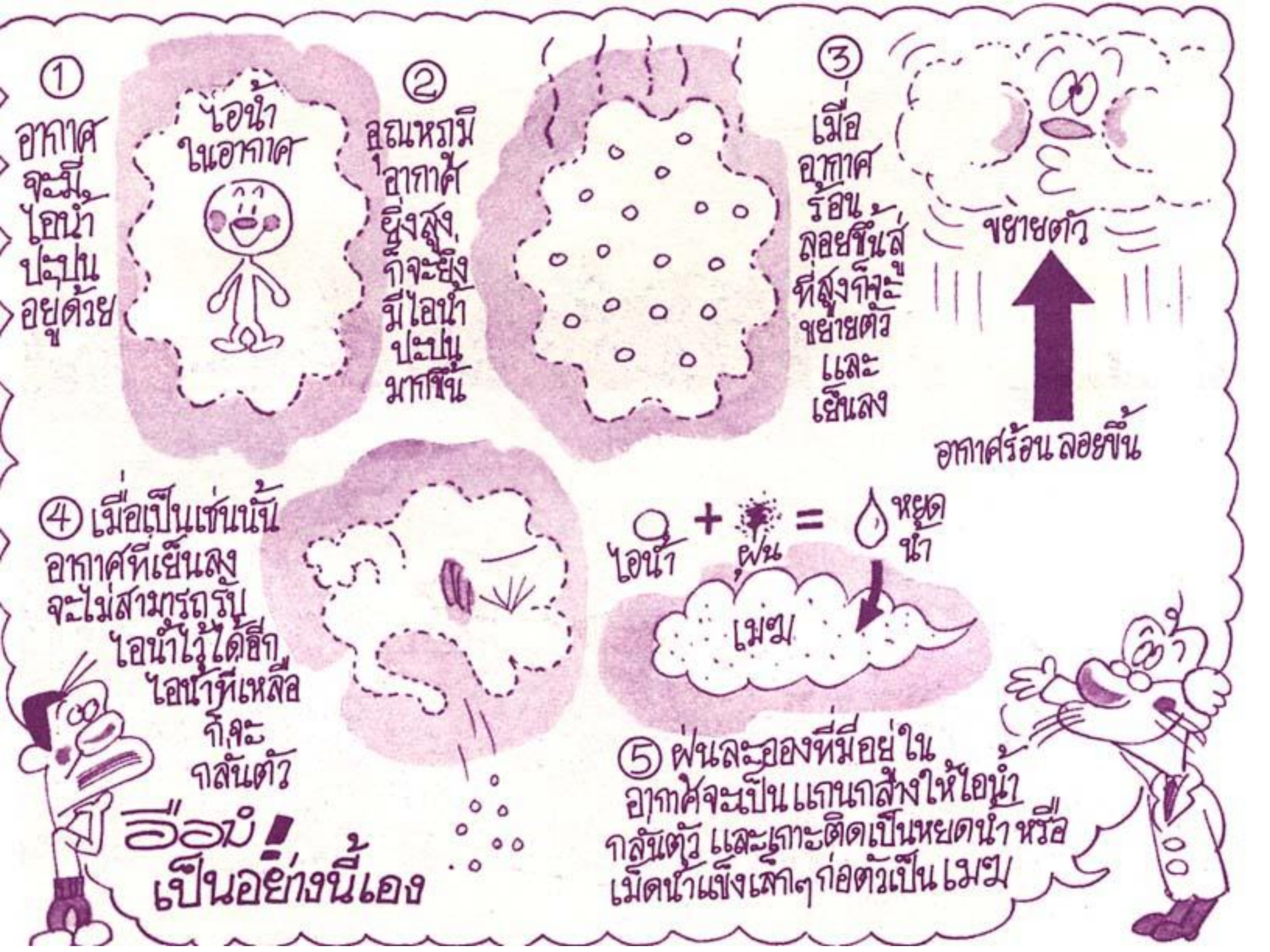


เมฆ
และ
หมอก
17
เมฆเกิดขึ้นได้อย่างไร ?
ช่วยด้วยครับ คุณปู่!
มีเรื่องอะไรเหรอหนูโป๋ง ส่งเสียงลั่นมาเชียว
โป๋งลืมทำการบ้านครับเลย โดนคุณพ่อดุใหญ่เลย
ก็สมควรแล้วนี่นา!
แต่เป็นเพราะว่าเมื่อวานเราไปดูแหล่งกำเนิดลมกันนี่ครับ....


อ๊อ! อยู่นี่เอ็งเรอะ!
รู้มั้ย! วันนี้พ่อถูกคุณครูเรียกไปต่อว่าขายหน้าที่สุด!
จนรู้สึกเหมือนกับว่าตรงหน้านี่มีเมฆดำมาปกคลุมเต็มไปหมด
เป็นเพราะใครฮึ!
แล้วคุณพ่อทราบมั้ยฮะว่าเมฆเกิดขึ้นได้ยังไง?
อุ๊ย! เมฆที่อยู่บนฟ้านั่นนะเหรอ?
คุณปู่บอกว่าเมฆเกิดจากการไหลเวียนของอากาศขึ้นสู่เบื้องบนฮะ



เมื่ออากาศเคลื่อนที่ขึ้นสู่เบื้องบน อากาศ ก็จะเย็นตัวลง...ถ้าคุณพ่อทำให้หัวสมองเย็นลง ได้มั่ง ก็คงจะดี นะครับ
ว้าย! ไม่เย็นลง แล้วยังร้อนขึ้นอีกแนะ!
อย่าหนี นะ!
เหลวไหล ใหญ่แล้ว ลูกคนนี้!
ยกโทษให้ลูกเถอะนะ เป็นเพราะไปศึกษาเรื่องลมกับปู่น่ะเอง ถึงได้ลืมทำ "การบ้าน"
ก็ได้ครับ ถ้าคุณพ่อขอร้อง อย่างนี้...ว่าแต่ เรื่องเมฆน่ะ ที่จริงแล้ว เป็นยังไง กันแน่ ครับ?

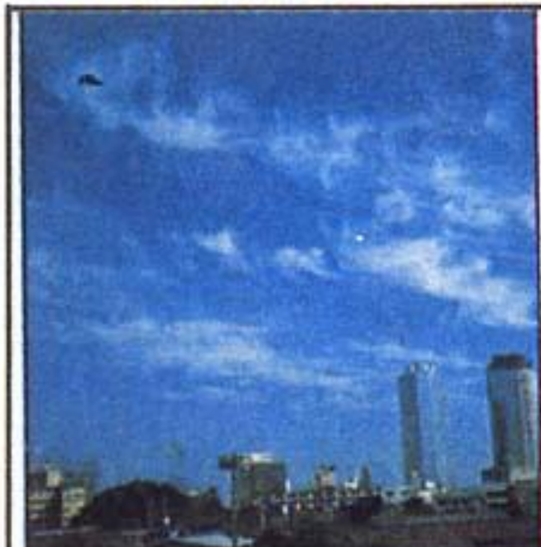


① อากาศจะมีไอน้ำปะปนอยู่ด้วย
ไอน้ำในอากาศ
② อุณหภูมิอากาศยิ่งสูง ก็จะยิ่งมีไอน้ำปะปนมากขึ้น
③ เมื่ออากาศร้อนลอยขึ้นสู่ที่สูงก็จะขยายตัวและเย็นลง
ขยายตัว
อากาศร้อน ลอยขึ้น
④ เมื่อเป็นเช่นนั้น อากาศที่เย็นลงจะไม่สามารถรับไอน้ำไว้ได้อีก ไอน้ำที่เหลือก็จะกลั่นตัว
ไอน้ำ + ฝุ่น = หยดน้ำ
เมฆ
⑤ ฝุ่นละอองที่มีอยู่ในอากาศจะเป็นแกนกลางให้ไอน้ำกลั่นตัว และเกาะติดเป็นหยดน้ำ หรือเม็ดน้ำแข็งเล็กๆ ก่อตัวเป็นเมฆ
อื่อมึ! เป็นอย่างนี้เอง

18 เมฆมีกี่ชนิด ?







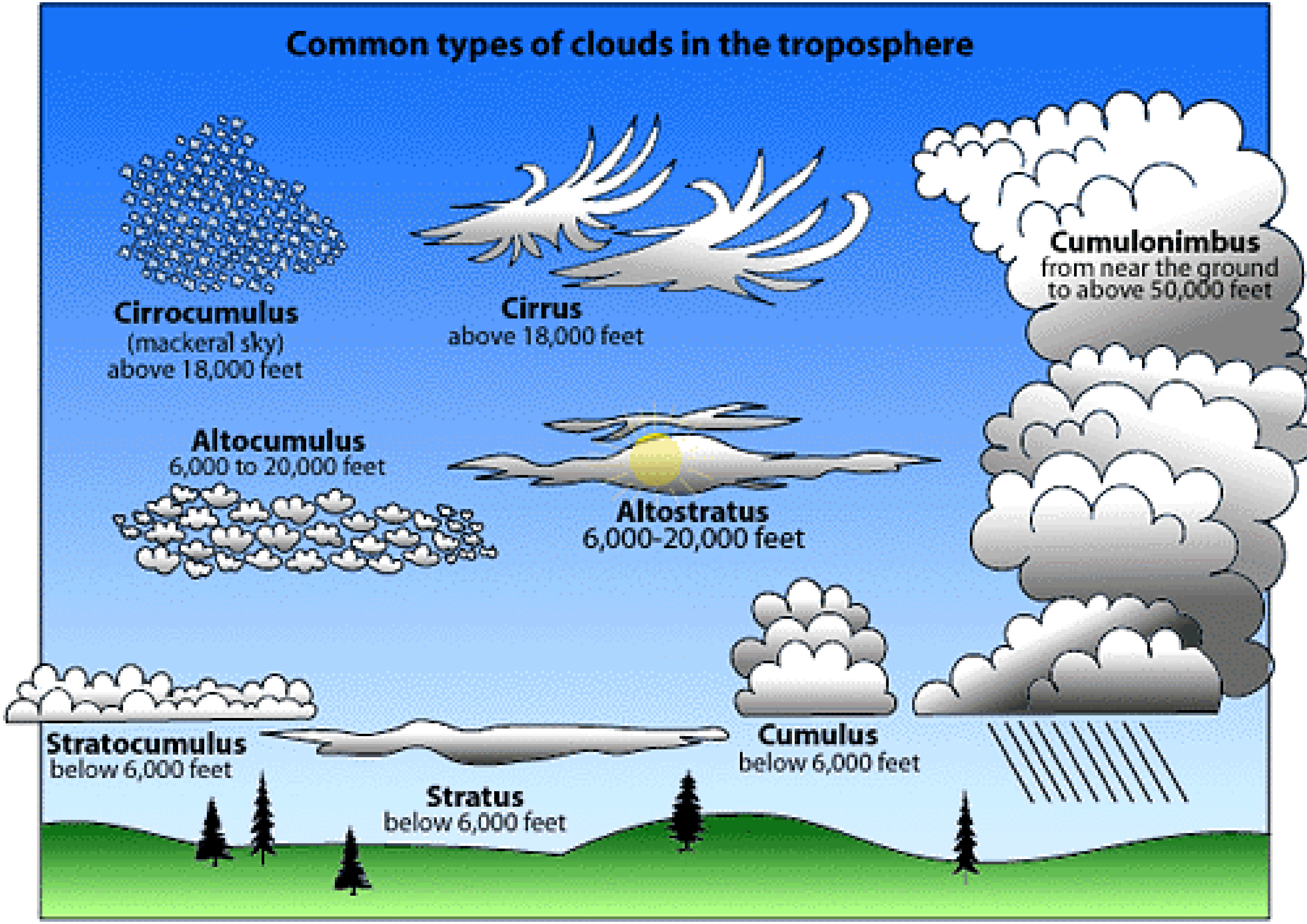
▲ เมฆซีร์รัส



▲ เมฆซีร์โรสเตรตัส

เมฆจะเกิดขึ้นในบริเวณที่มีกระแสอากาศไหลขึ้น รูปภาพต่อไปนี้ คือ เมฆชนิดต่างๆที่เกิดจากกระแสอากาศไหลขึ้นในลักษณะต่างๆ




Common types of clouds in the troposphere
Cirrocumulus
(mackeral sky)
above 18,000 feet
Cirrus
above 18,000 feet
Cumulonimbus
from near the ground
to above 50,000 feet
Altocumulus
6,000 to 20,000 feet
Altostratus
6,000-20,000 feet
Stratocumulus
below 6,000 feet
Stratus
below 6,000 feet
Cumulus
below 6,000 feet





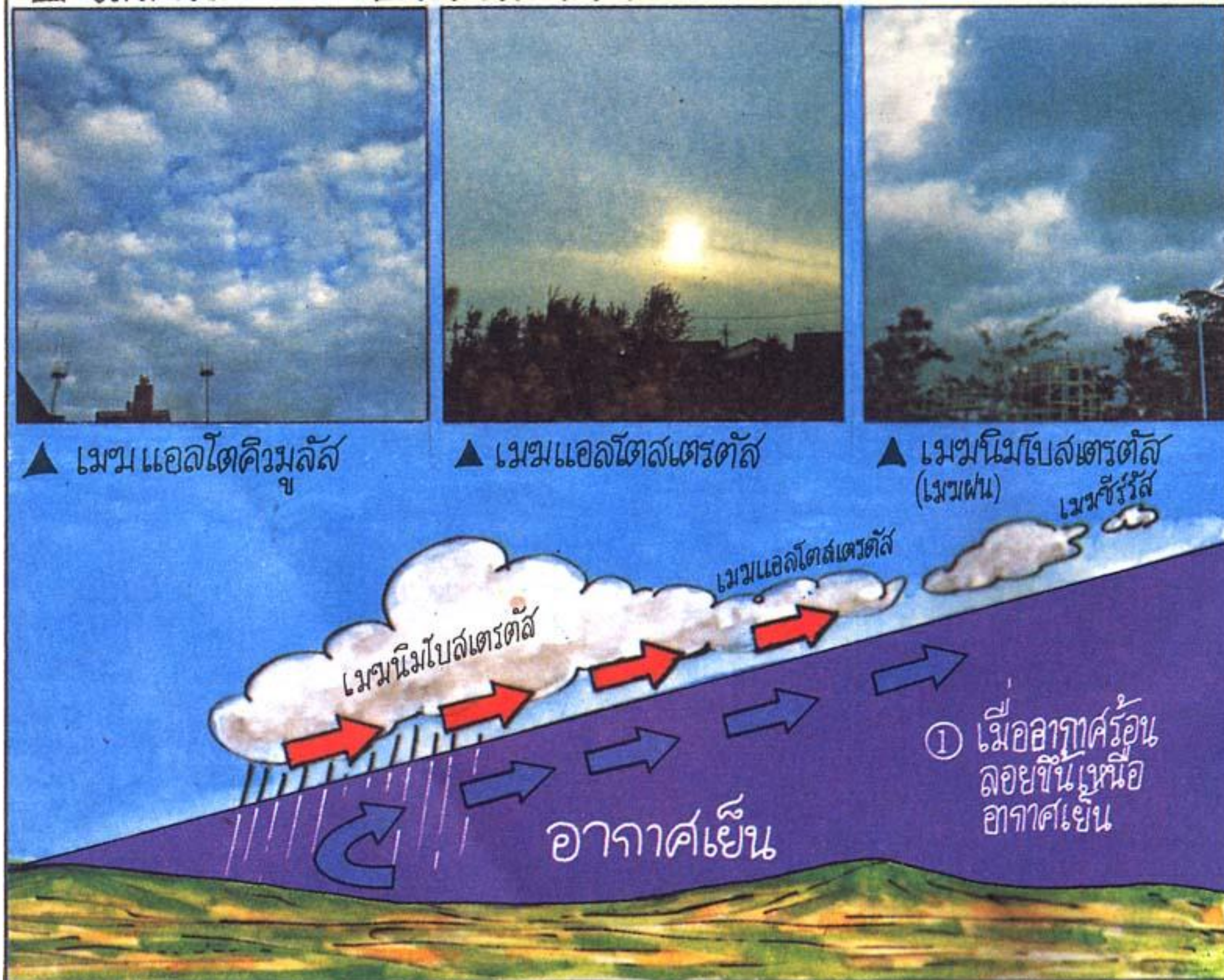


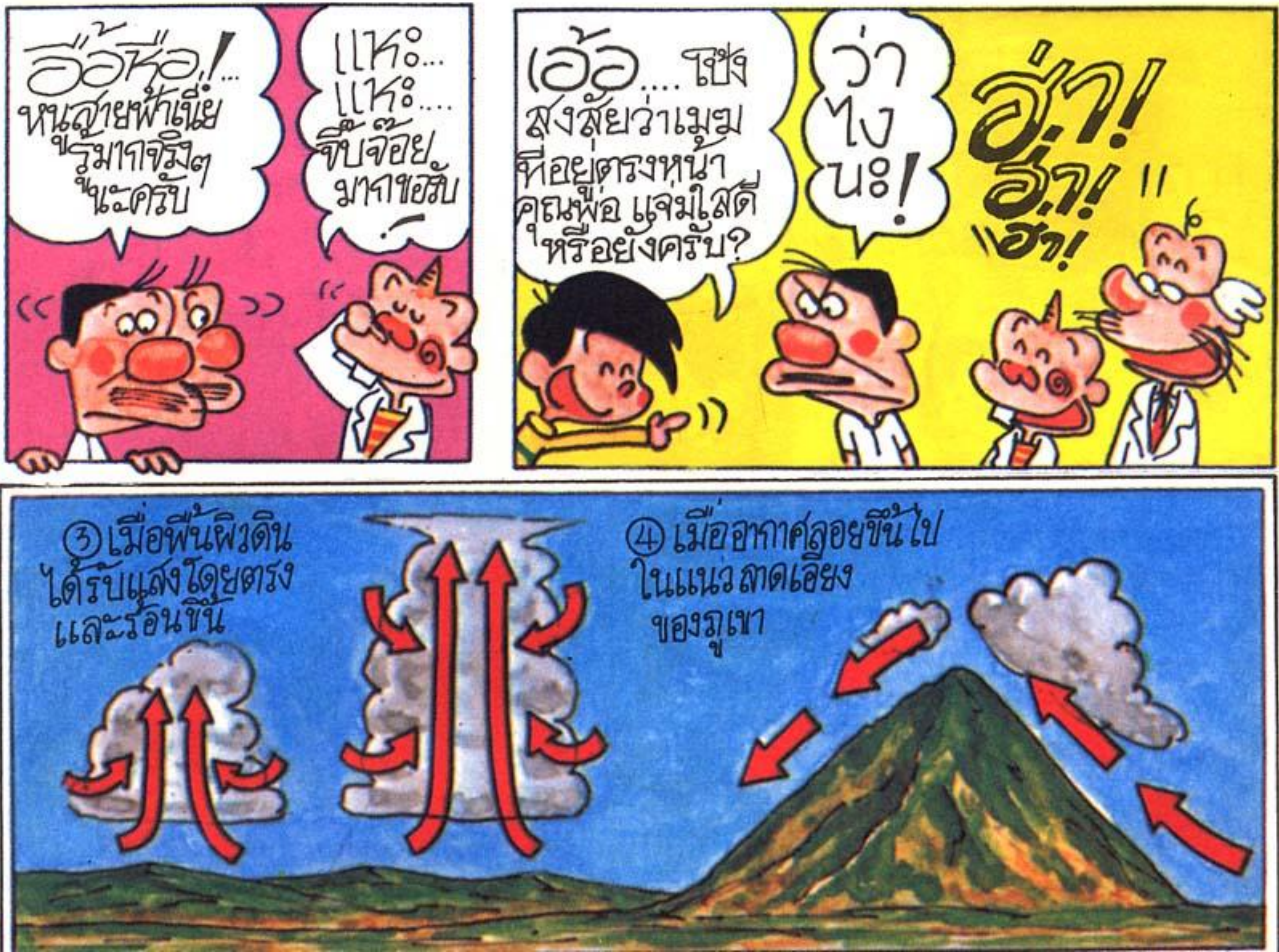

Trade Cumuli

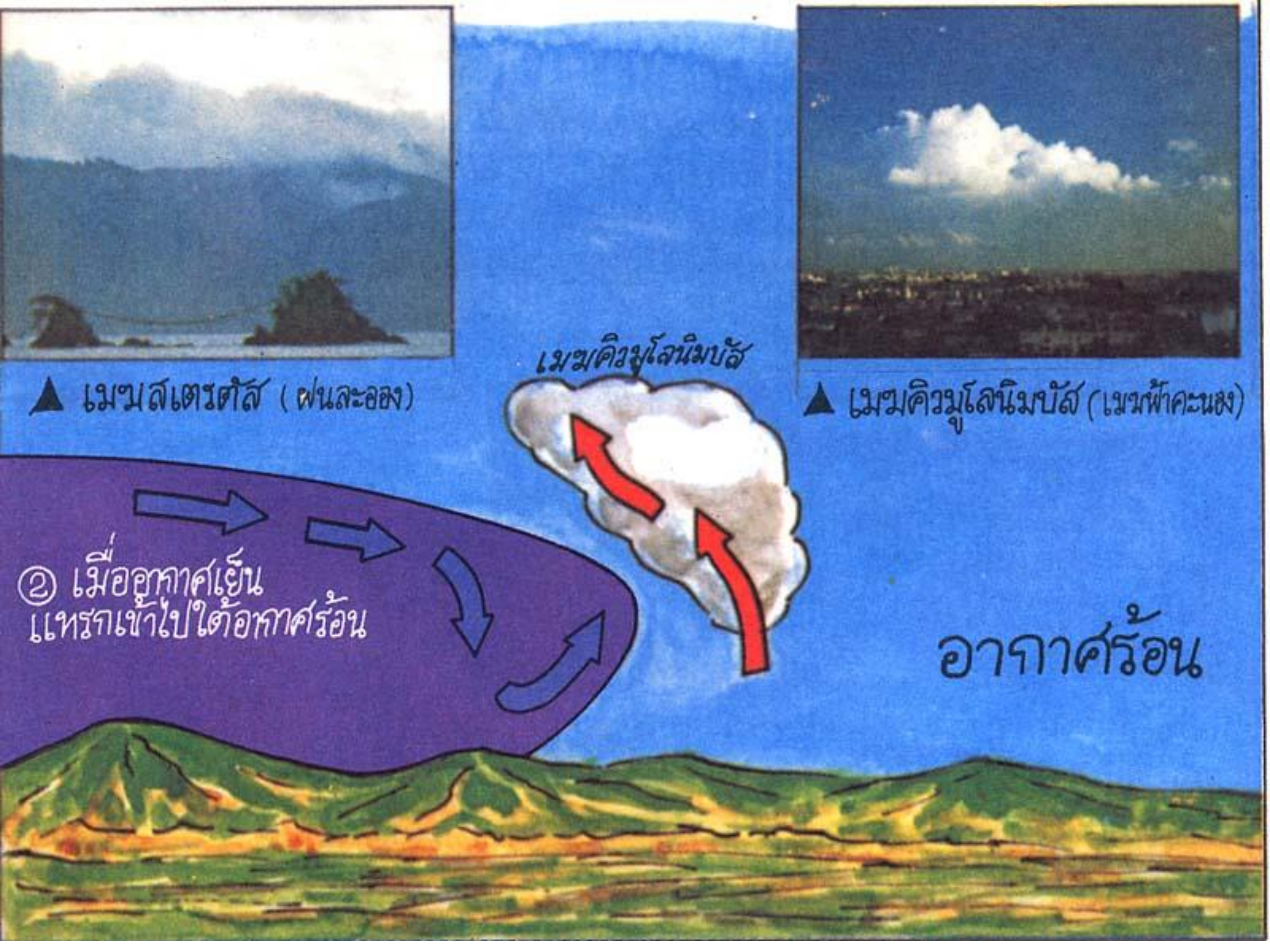

Afternoon cumulus over land



Cumuls congestus

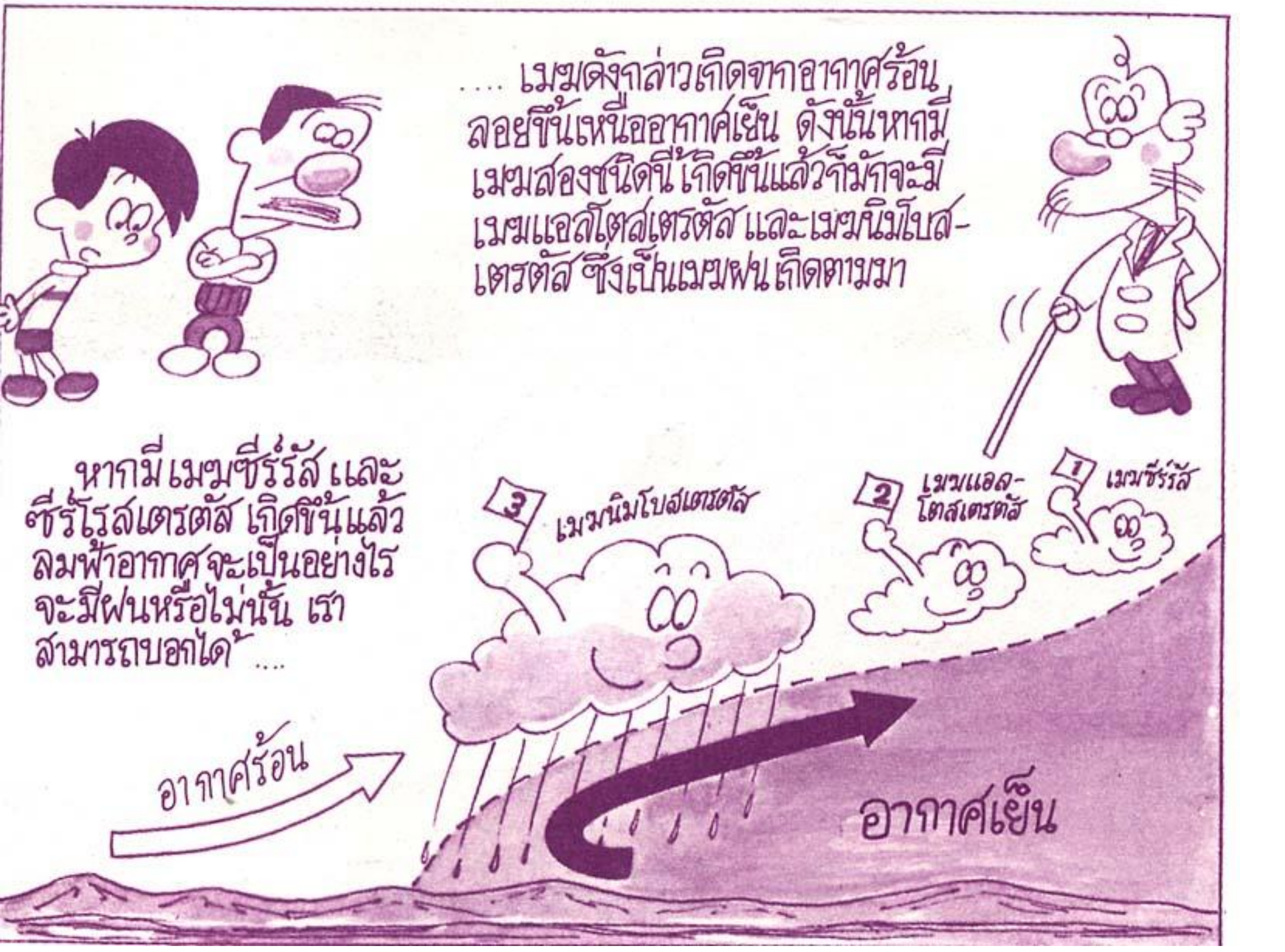

▲ เมฆแอลโตคิวมูลัส
▲ เมฆแอลโตสเตรตัส
▲ เมฆนิมโบสเตรตัส (เมฆฝน)
เมฆซีร์รัส
เมฆแอลโตสเตรตัส
เมฆนิมโบสเตรตัส
① เมื่ออากาศร้อนลอยขึ้นเหนืออากาศเย็น
อากาศเย็น

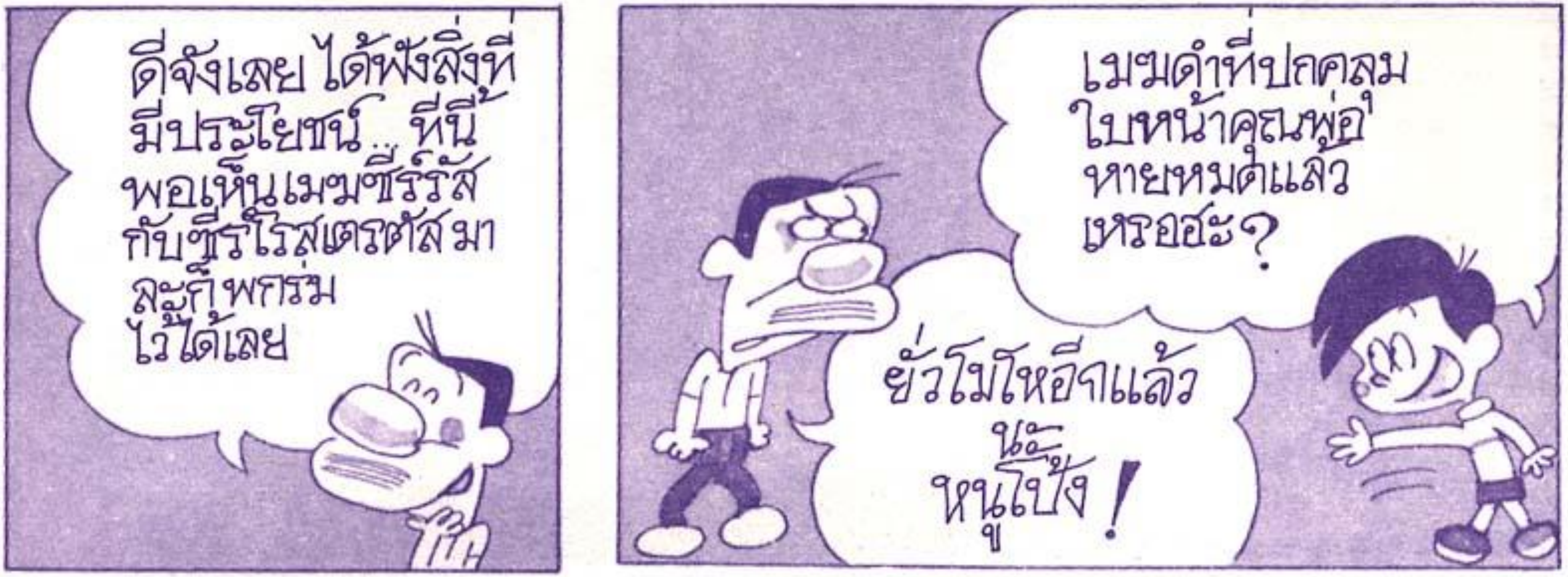

อื้อหือ!... หนูสายฟ้าเนี่ย รู้มากจริงๆ นะครับ
แหะ... แหะ.... จิ๊บจ๊อย มากขอรับ
เอ้อ.... โป๊ง สงสัยว่าเมฆ ที่อยู่ตรงหน้า คุณพ่อ แจ่มใสดี หรือยังครับ?
ว่า ไง นะ!
อ่า! อ่า! ฮ่า!
③ เมื่อพื้นผิวดิน ได้รับแสงโดยตรง และร้อนขึ้น
④ เมื่ออากาศลอยขึ้นไป ในแนวลาดเอียง ของภูเขา


▲ เมฆสเตรตัส (ฝนละออง)
เมฆคิวมูโลนิมบัส
▲ เมฆคิวมูโลนิมบัส (เมฆฟ้าคะนอง)
② เมื่ออากาศเย็น
แทรกเข้าไปใต้อากาศร้อน
อากาศร้อน


การพยากรณ์อากาศโดยอาศัยดูเมฆทำได้หรือไม่?
เอ๊ะ! ทำไมคุณพ่อสนใจเรื่องเมฆนักนะ!
คุณพ่อครับ เมฆมีตั้งหลายชนิดอย่างนี้ ไม่ทราบว่าเราจะพยากรณ์อากาศโดยอาศัยดูเมฆได้ไหมครับ?
ธรรมดาถ้ามีเมฆก็มักจะมีฝนตามมา แต่มีเมฆบางชนิดที่ไม่กลายเป็นฝน เช่น เมฆซีร์รัสและเมฆซีร์โรสเตรตัส
อือม์! จริงสินะ บางทีมีเมฆแต่ก็ไม่ยักมีฝนตก

▲ เมฆซีร์รัส


.... เมฆดังกล่าวเกิดจากอากาศร้อนลอยขึ้นเหนืออากาศเย็น ดังนั้นหากมีเมฆสองชนิดนี้เกิดขึ้นแล้วก็มักจะมีเมฆแอลโตสเตรตัส และเมฆนิมโบส-เตรตัส ซึ่งเป็นเมฆฝนเกิดตามมา
หากมีเมฆซีร์รัส และซีร์โรสเตรตัส เกิดขึ้นแล้ว ลมฟ้าอากาศจะเป็นอย่างไร จะมีฝนหรือไม่นั้น เราสามารถบอกได้ ....
3 เมฆนิมโบสเตรตัส
2 เมฆแอล-โตสเตรตัส
1 เมฆซีร์รัส
อากาศร้อน
อากาศเย็น





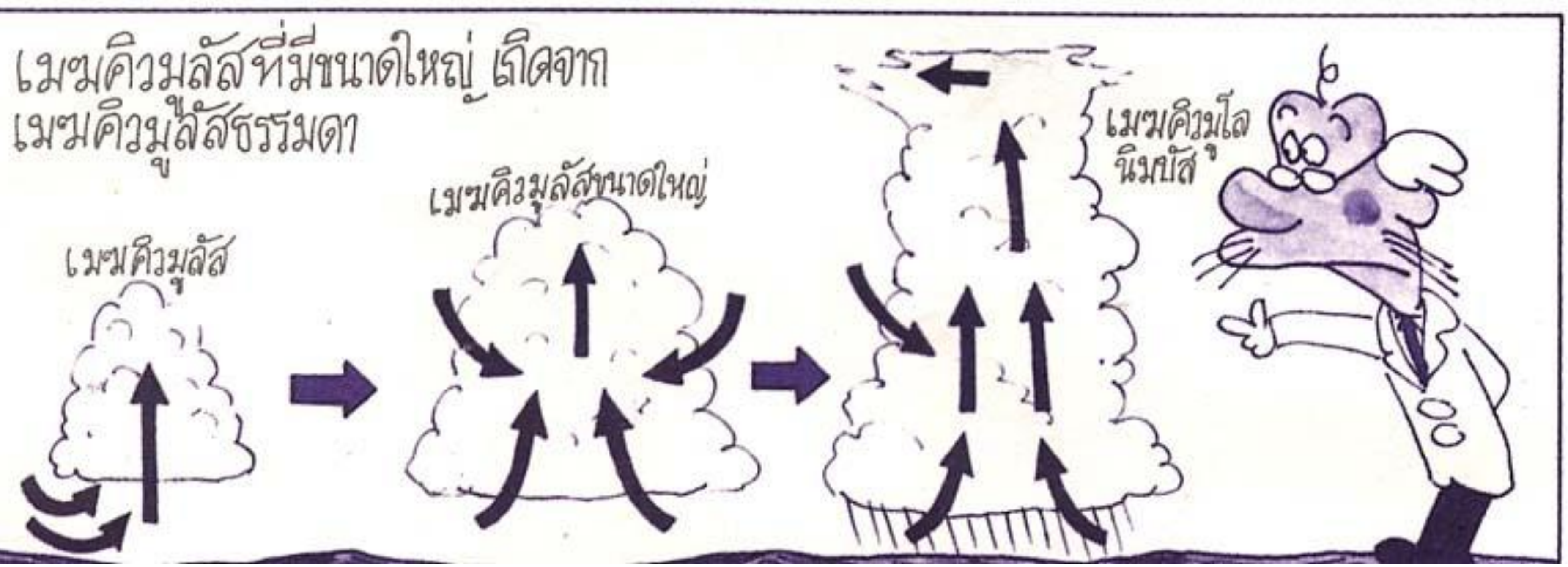
▲ เมฆสเตรตัส แหล่งกำเนิด
ฝนละออง

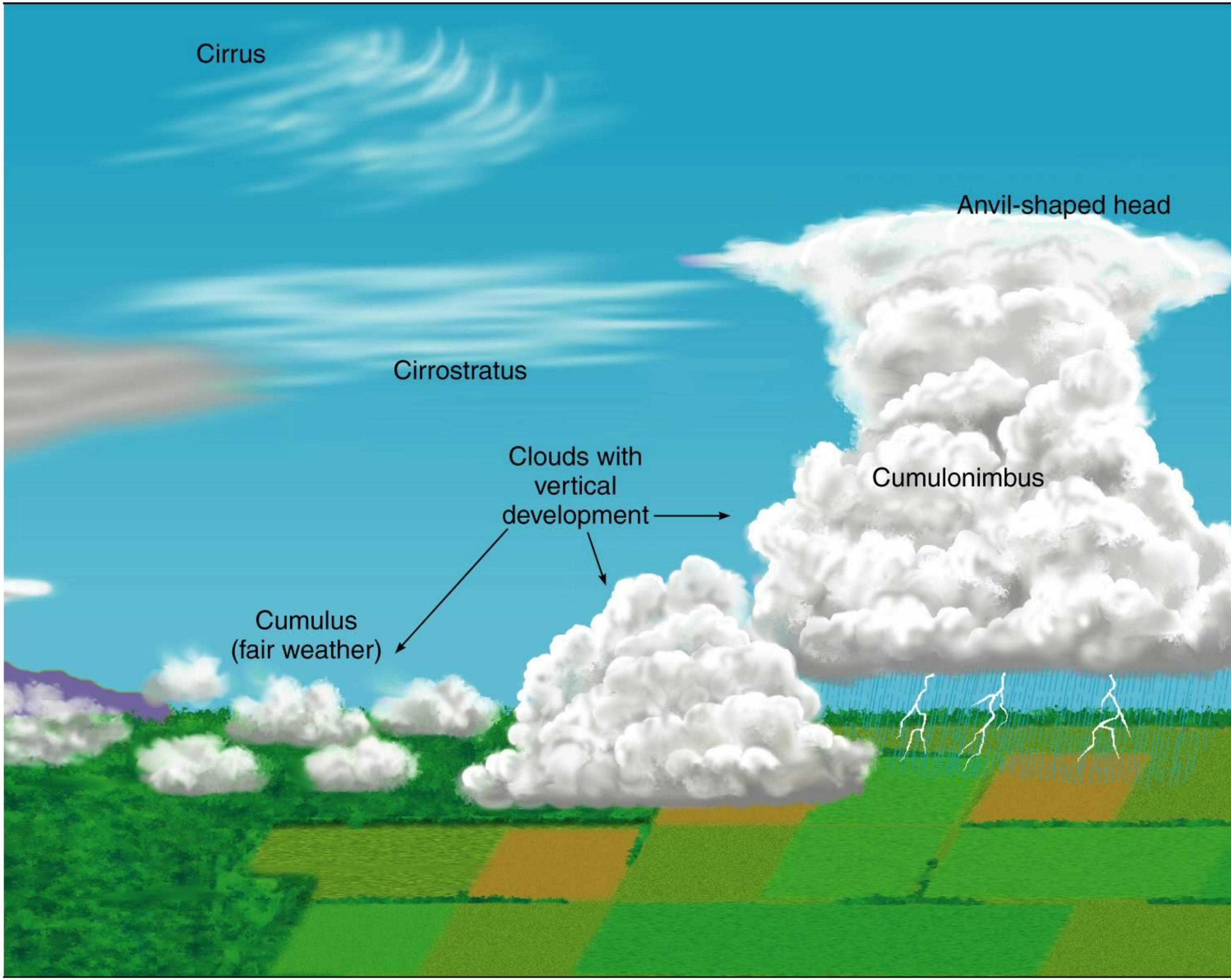


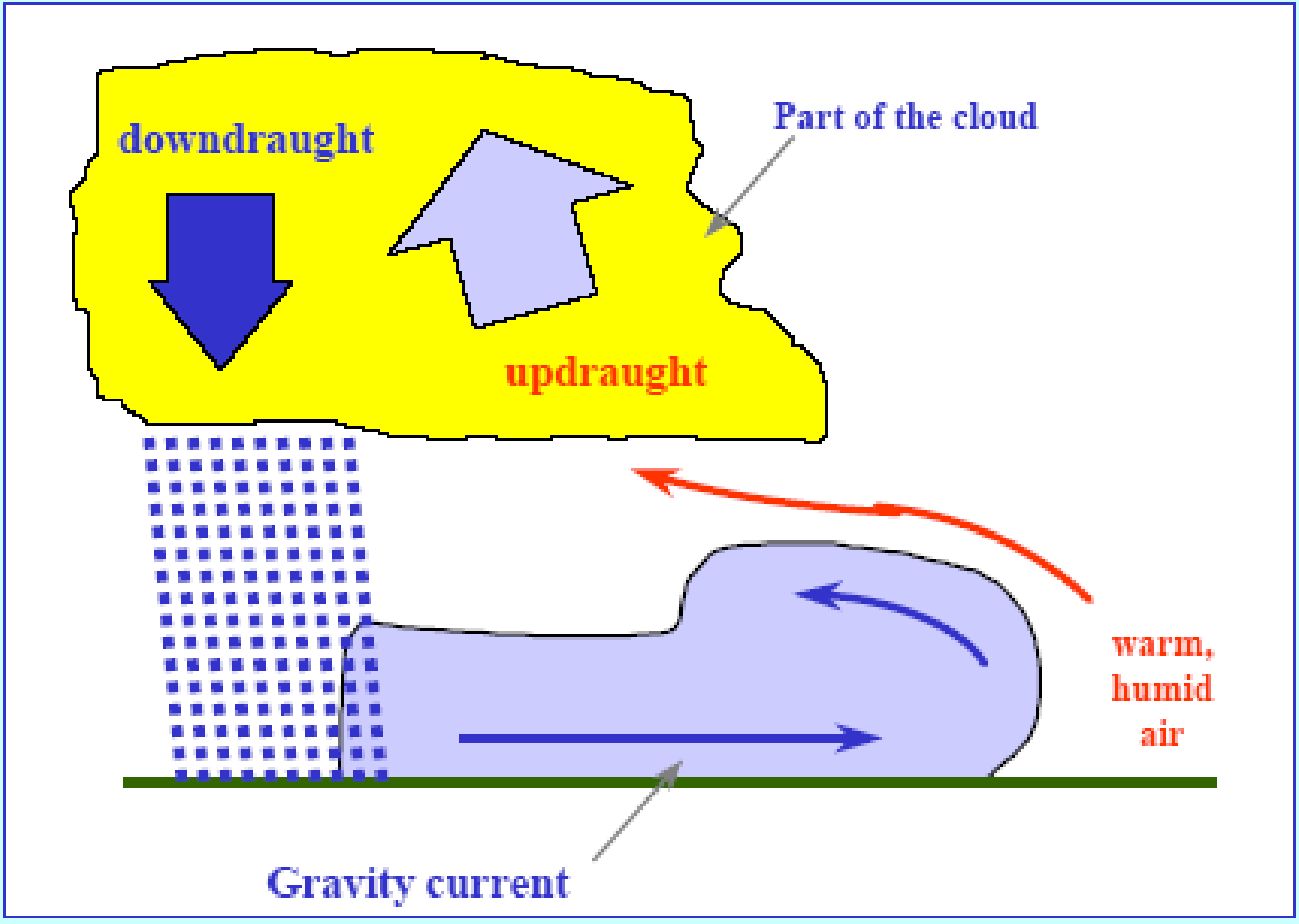

เมฆคิวมูโลนิมบัส เกิดจากการไหลขึ้น ของกระแสอากาศ มีลักษณะเป็นก้อน ขนาดใหญ่มาก ทำให้เกิดพายุ ฟ้าคะนอง และ บางครั้งก็ทำให้ เกิด ฝนซู่
เห็นเมฆก้อนใหญ่เหมือนภูเขาอย่างนี้ละก็ เชื่อได้เลยว่าฝนตกแน่ๆ

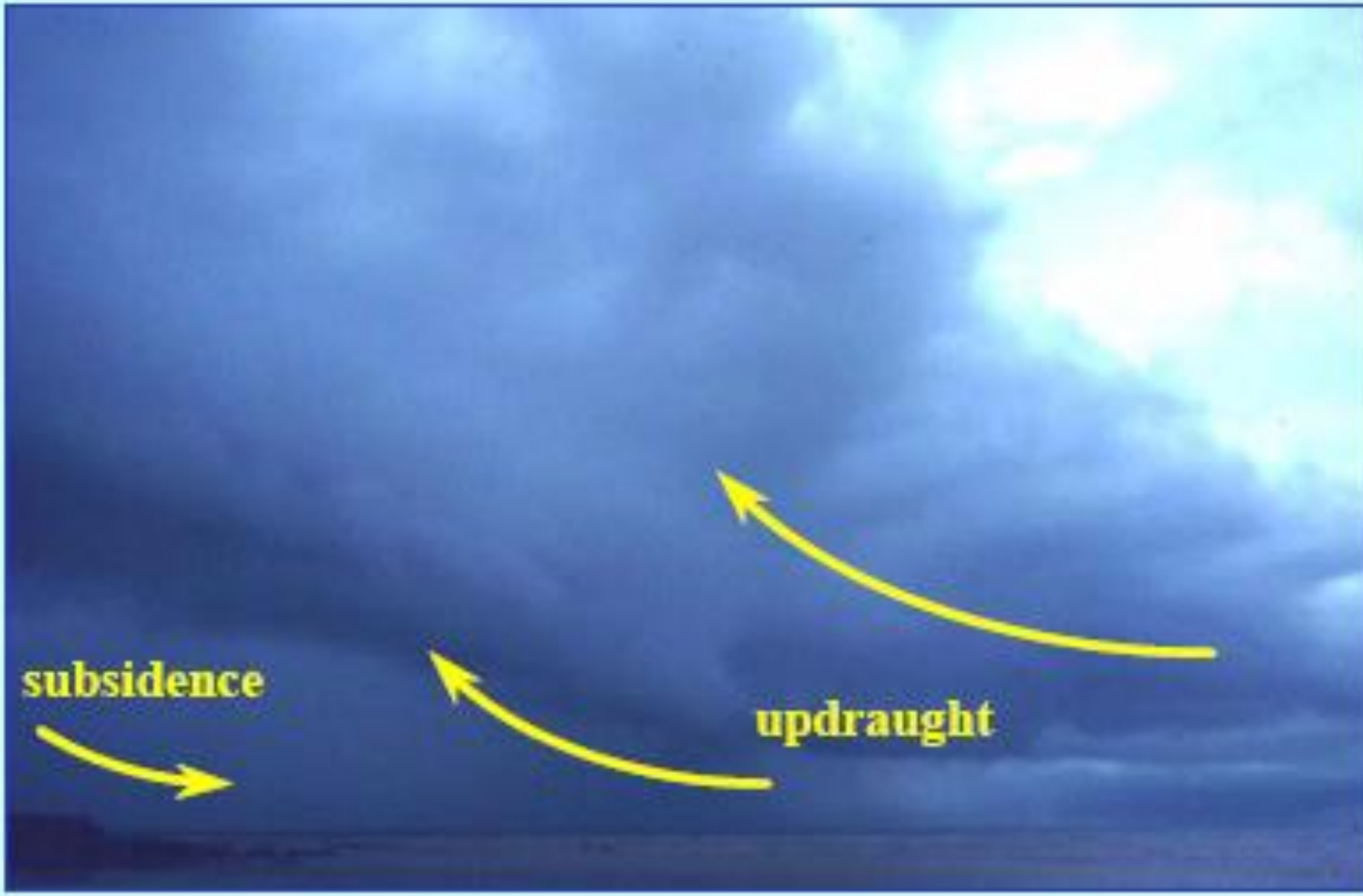
20 เมฆคิวมูโลนิมบัสเกิดขึ้นได้อย่างไร?






Cirrus
Anvil-shaped head
Cirrostratus
Clouds with vertical development
Cumulonimbus
Cumulus (fair weather)

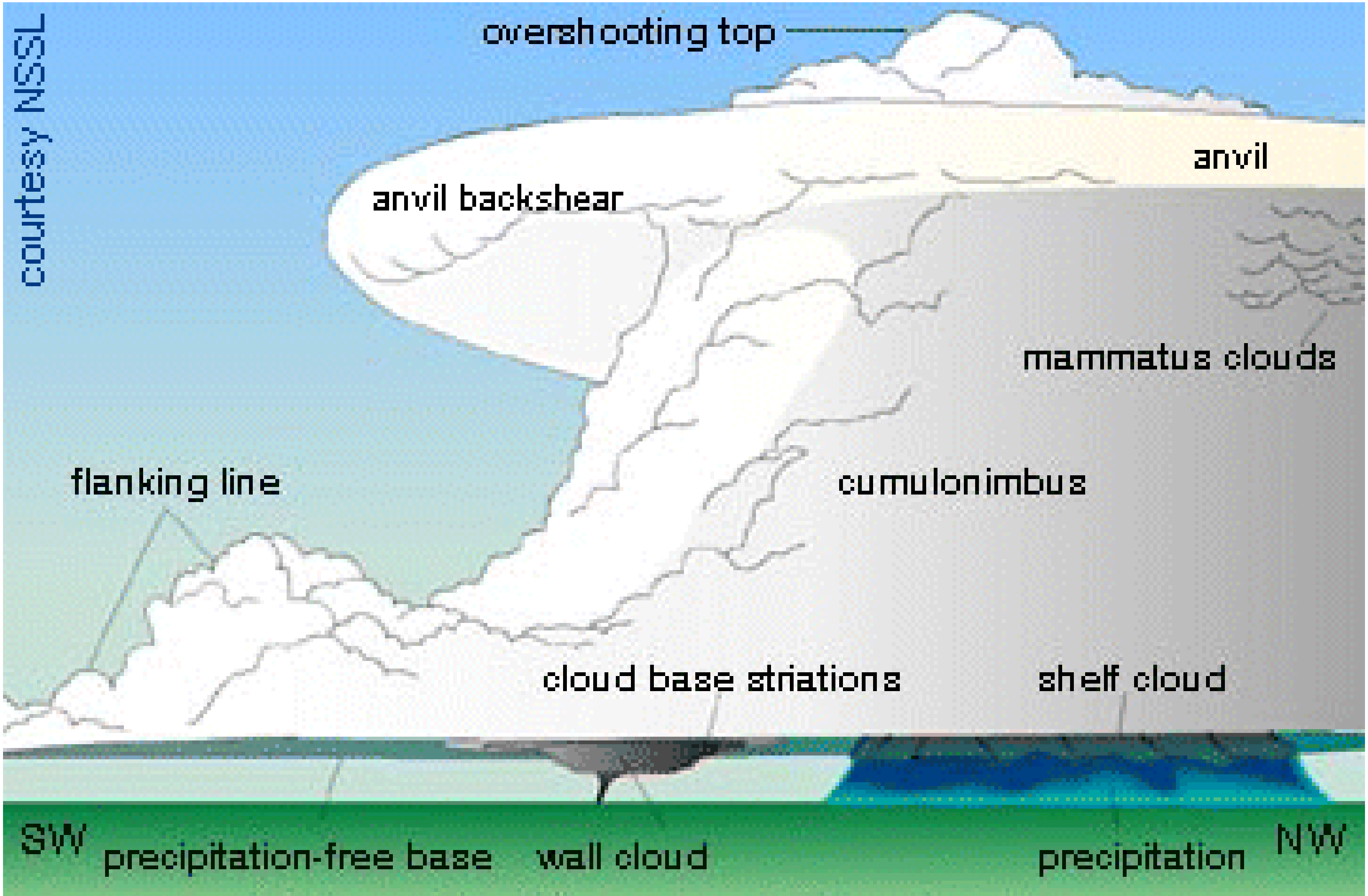

downdraught
Part of the cloud
updraught
warm,
humid
air
Gravity current



Near-surface outflow from a thunderstorm



Arcus-cloud - Oklahoma



Idealized view of a "classic" supercell, looking west


© 2003 Scott Blair


© 2003 Scott Blair


© 1999 Scott Blair


© 2002 Scott Blair

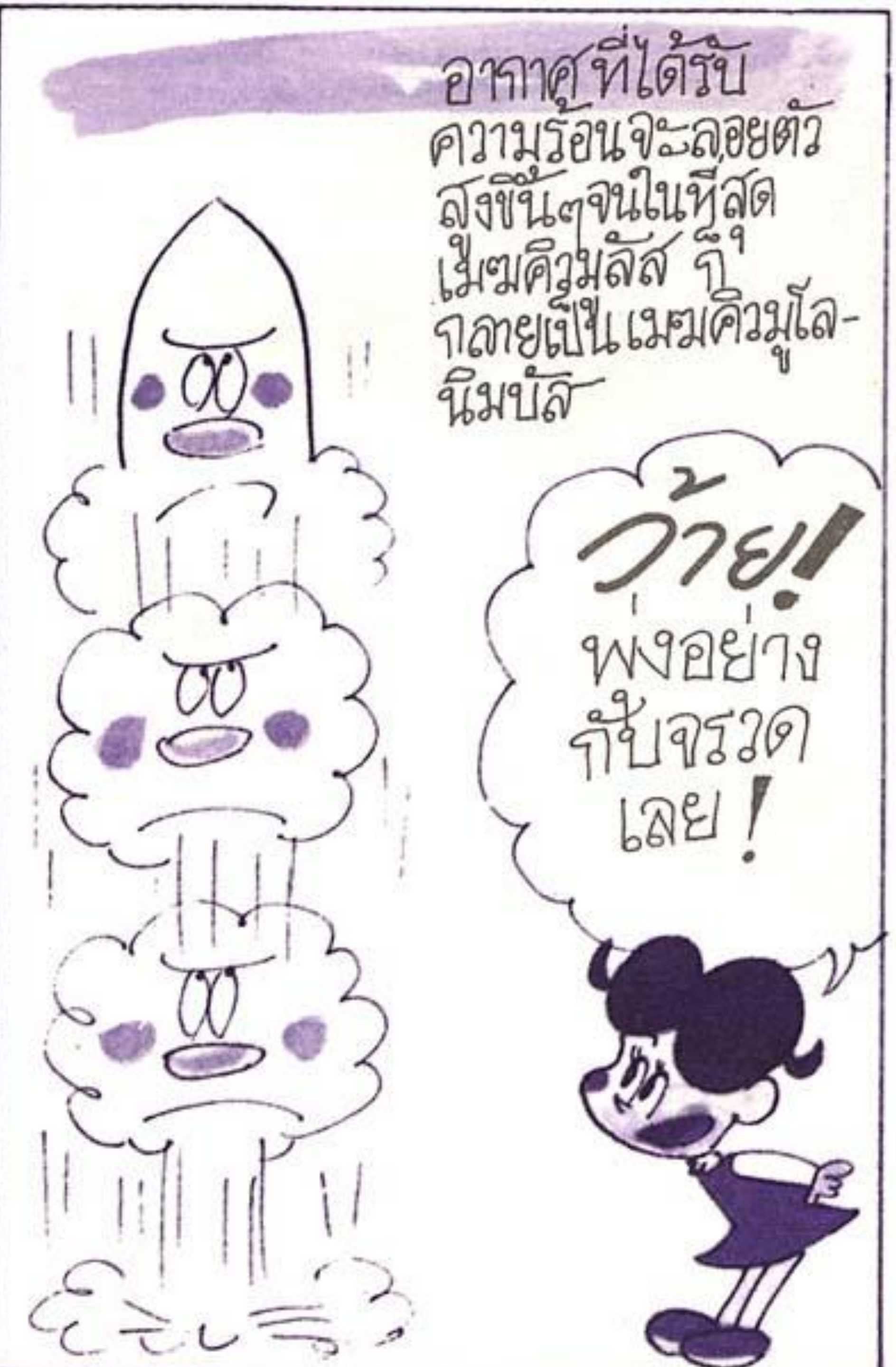


▲ เมฆคิวมูลัส


เมฆคิวมูลัสนี่ มักเกิดในเวลาที่ท้องฟ้าแจ่มใส ดูหน้าตาเหมือนสำลีก้อนโตเลยเนอะ
ใช่...เอ้อ... แล้วมันกลายเป็นเมฆขนาดใหญ่ขึ้นมาได้ยังไงนะ?
ลอยลิ่ว


ก็ไม่ได้ใหญ่ขึ้นทุกที่หรอกนะ นอกจากตอนอากาศร้อนจัด
เวลาอากาศร้อนจัด จะมีความชื้นสูง เมื่อลอยขึ้นไปรวมตัวกันมากๆ ก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้น
เมฆคิวมูลัสก็เลยกลายเป็นเมฆคิวมูโลนิมบัส ก้อนเบ้อเริ่มเทิ่มเหมือนกับภูเขาเลย
แต่ถ้าอากาศมีความชื้นไม่เพียงพอก็จะไม่เกิดเมฆคิวมูโล-นิมบัส!

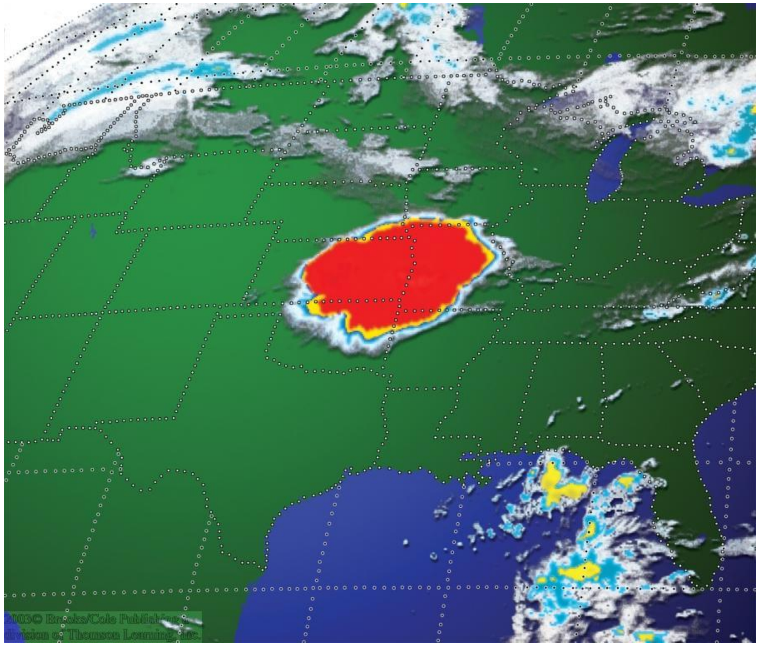

ตกใจจัง
เก่งจัง! หนูโป้งสกพ่อ เก่งเหมือนพ่อไม่มีผิด
ไอน้ำในอากาศ
คายความร้อน
600 แคลอรี
หยดน้ำ
เมื่ออากาศลอยตัวขึ้นสูง ไอน้ำจะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำใน ขณะนั้น น้ำ 1 กรัม จะคาย-ความร้อนออกมา 600 แคลอรี
เวลาที่ไอน้ำกลายเป็นน้ำ จะมีความร้อนถูกปล่อยออกมา ด้วยเหรอคะ?
ใช่แล้ว! เพราะฉะนั้น เมื่อเกิดเมฆคิวมูลัส อากาศที่อยู่รอบๆ จะร้อนขึ้น ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศขึ้นสู่เบื้องบนอย่างรวดเร็ว

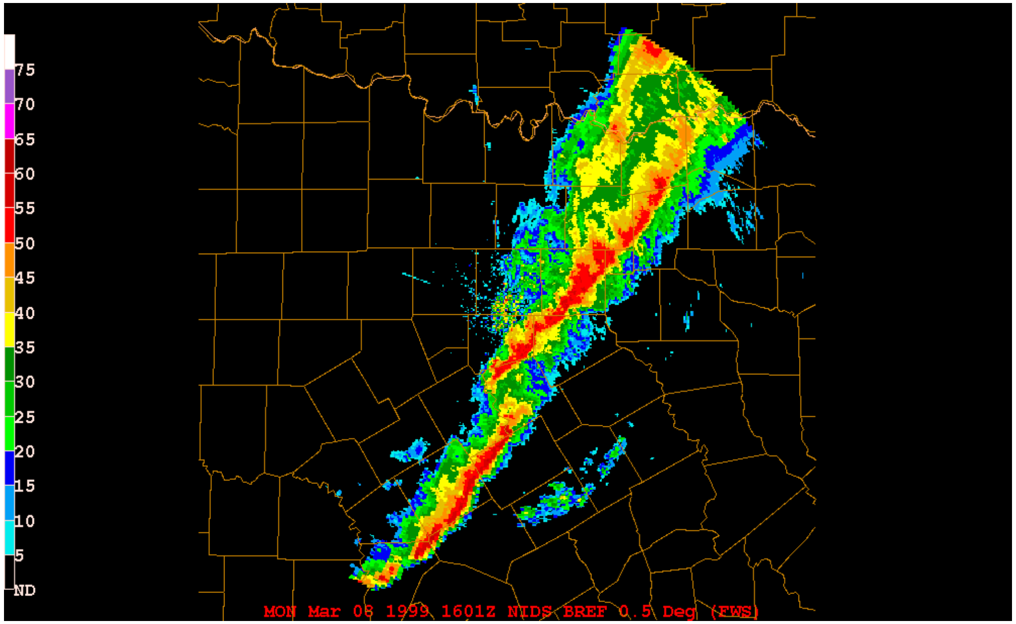

อากาศที่ได้รับ
ความร้อนจะลอยตัว
สูงขึ้นๆจนในที่สุด
เป็นเมฆคิวมูลัส ก็
กลายเป็นเมฆคิวมูโล-
นิมบัส
ว้าย!
พุ่งอย่าง
กับจรวด
เลย!


ภายในเมฆ
คิวมูโลนิมบัส
กระแสอากาศ
เคลื่อนขึ้น
จะปะทะกับ
กระแส
อากาศ
เคลื่อนลง
ด้วยความเร็ว
60 เมตร
ต่อวินาที
อาจกล่าว
ได้ว่าเมฆ
คิวมูโลนิมบัส
เกิดจากการ
ที่เมฆมี
ขนาดใหญ่
ขึ้นเรื่อยๆ
นั่นเอง

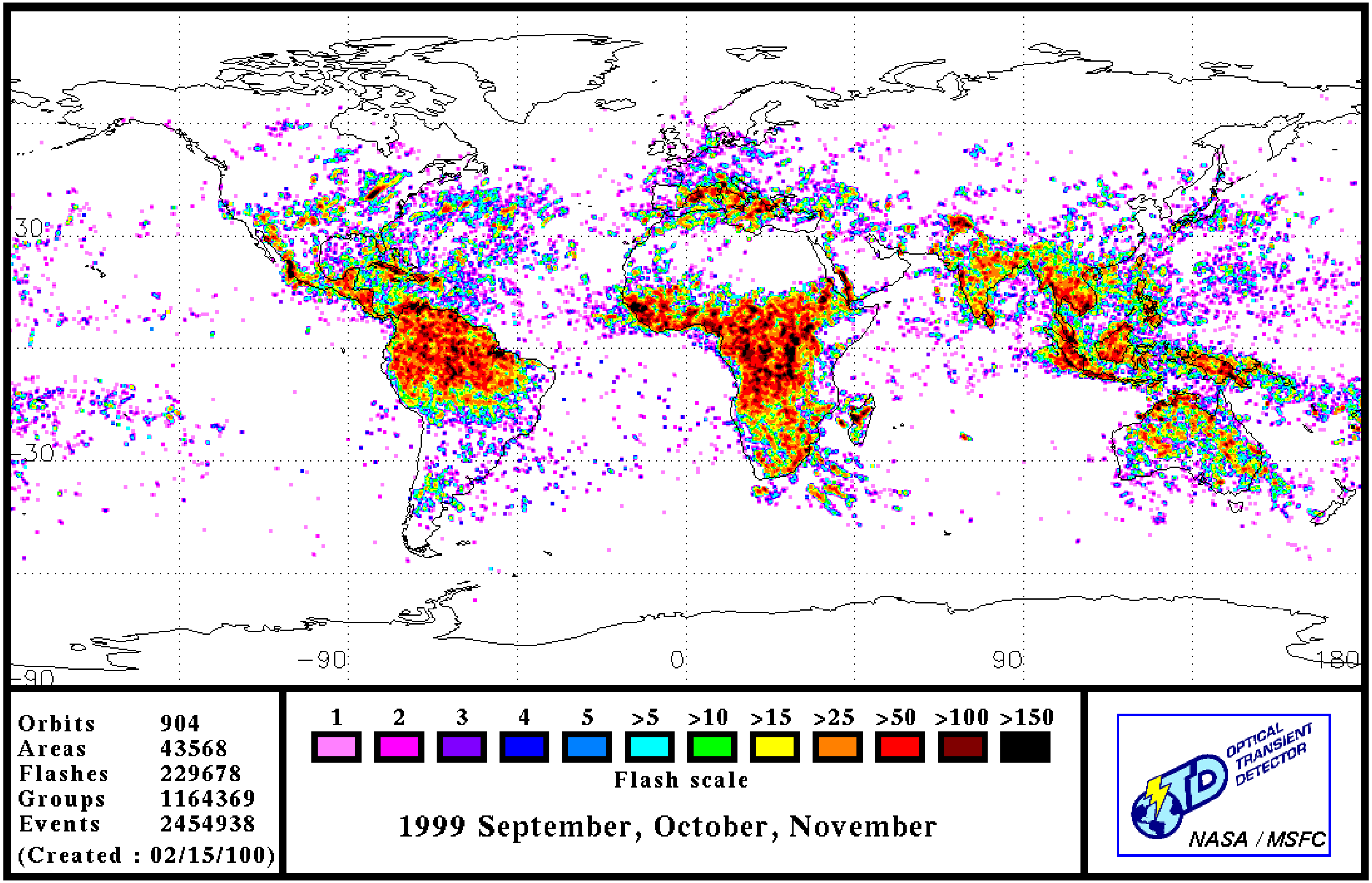
พายุฝนฟ้าคะนอง







ตำแหน่งที่ตรวจพบพายุฝนฟ้าคะนอง




ภายในก้อนเมฆ มีปริมาณน้ำอยู่เท่าใด?
ในก้อนเมฆนี่... สงสัยว่าพอมีน้ำเต็มก็หล่นโครมลงมาเป็นฝนนะ
งั้นก็คงเก็บน้ำไว้ได้เยอะน่าดูเลยเนอะ!
คุณปู่ครับ ในเมฆก้อนหนึ่งนี่ มีน้ำอยู่ซักเท่าไหร่ครับ?
เมฆคิวมูโลนิมบัส ก้อนหนึ่งนี่จะมีน้ำเท่ากับน้ำในสระได้ไหมนะ
50m
25m
2m
สระว่ายน้ำ
ฮ่ะ! ฮ่ะ! ฮ่ะ!
ถึงเมฆจะมีน้ำอยู่มาก แต่กว่าจะรู้ได้ ก็ต้องให้กลายเป็นฝนตกลงมาก่อน



คุณพ่อสนใจเรื่องเมฆมากกว่างานเสียอีกนะครับ
ว่าไงนะ!
มีน้ำ 1 กรัม ในเมฆ 1 ลูกบาศก์เมตร
ภายในเมฆที่มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตร จะมีน้ำอยู่ประมาณ 1 กรัม ถ้าเป็นเมฆสีเข้มๆ ก็อาจจะมีน้ำอยู่ 3-4 กรัม
ถ้าฐานของก้อนเมฆมีพื้นที่ 25 ตารางกิโลเมตร
6 Km
25 km²
ก้อนเมฆสูง 6 กิโลเมตร, เมฆก้อนนี้ก็จะมีน้ำอยู่เป็นปริมาณถึง หนึ่งแสนห้าหมื่นตัน
60 เท่า ของสระว่ายน้ำ
50m
2m
25m
สระว่ายน้ำ
60 เท่าจ้ะ

22 ทำไมเมฆจึงลอยอยู่ได้?



เวลาที่เกิดเมฆจะมีกระแสอากาศเคลื่อนขึ้น ดังนั้นก้อนเมฆจึงถูกดันจากข้างล่างขึ้นสู่เบื้องบน หากไม่มีกระแส-อากาศเคลื่อนขึ้น ก้อนเมฆก็จะค่อยๆ ตกลงมา ความเร็วของการตกนั้น ขึ้นอยู่กับ ขนาดของหยดน้ำในก้อนเมฆ

หยดน้ำที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.025 mm จะตกลงด้วยอัตราเร็ววินาทีละ 8 cm



23

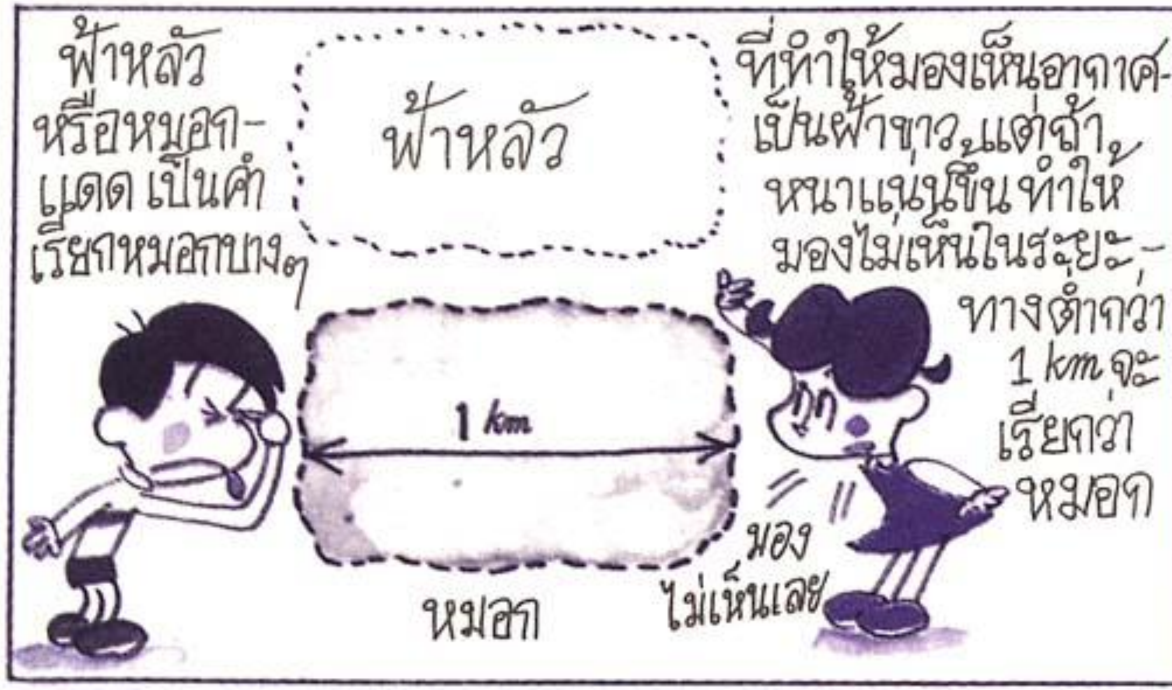
ทำไมเมฆจึงสลายตัวไป?

การที่เมฆสลายตัวไปนั้น ไม่ใช่เพราะกลายเป็นฝนเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่อาจเกิดจากกระแสอากาศเคลื่อนลงด้วย เมื่อเมฆเคลื่อนตัวลงสู่เบื้องล่าง อุณหภูมิอากาศจะสูงขึ้น หยดน้ำในก้อนเมฆจะระเหยกลายเป็นไอน้ำและหายไปกลางอากาศ เมฆจึงสลายตัวไปด้วย




24
หมอก และฟ้าหลัวเกิดขึ้นได้อย่างไร?
อ้าว! เป็นอะไรไปเหรอหนูโป้ง? เดินเซเซียว!
หน้ามืด เหมือนมีหมอกมาบัง, เลยอ่ะคุณพ่อ
พ่อบอกแล้วว่าอย่าดูทีวีใกล้ๆ อย่างนั้น
แล้วหมอกกับฟ้าหลัวนี่เป็นพวกเดียวกันใช่ไหมครับ?
หมอกก็เช่นเดียวกับเมฆคือเกิดจากไอน้ำในอากาศกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำ เพียงแต่หยดน้ำในเมฆนั้นมีขนาด 0.025 mm ส่วนในหมอกมีขนาดเพียง 0.01 mm









▲ รถรางไฟฟ้าของญี่ปุ่นต้องเปิดไฟวิ่งในเวลากลางวัน เนื่องจากหมอกลง

การเกิดหมอก

① หมอกที่เกิดจากการแผ่ความร้อน

ในฤดูหนาวเมื่อพื้นดินคายความร้อนออกในเวลากลางคืนแล้ว ช่วงเช้าตรู่พื้นดินจะเย็นจัด ทำให้ไอน้ำบริเวณผิวดินเย็นลงและกลั่นตัวเป็นหมอก

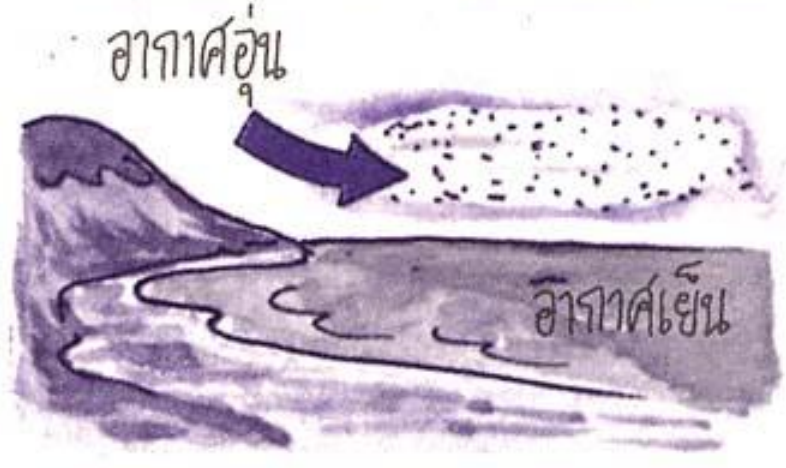


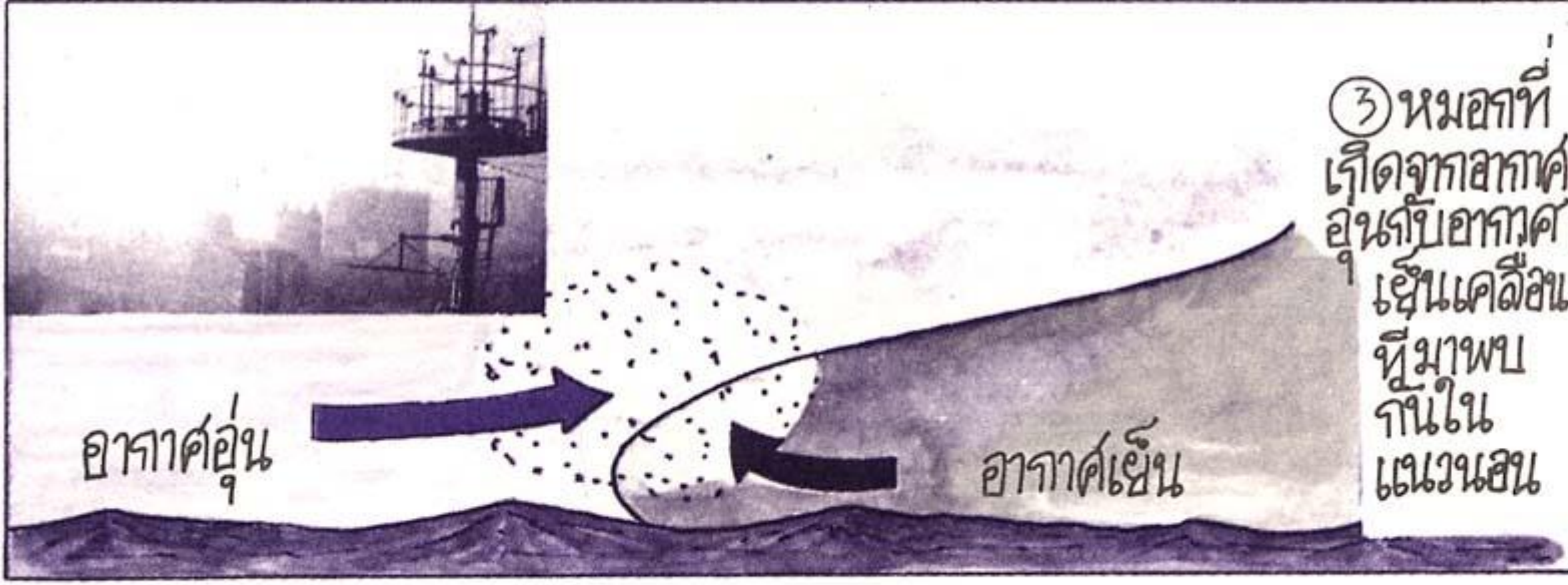
ตกสายอากาศอบอุ่นขึ้น หมอกก็จะจางหายไปหมด

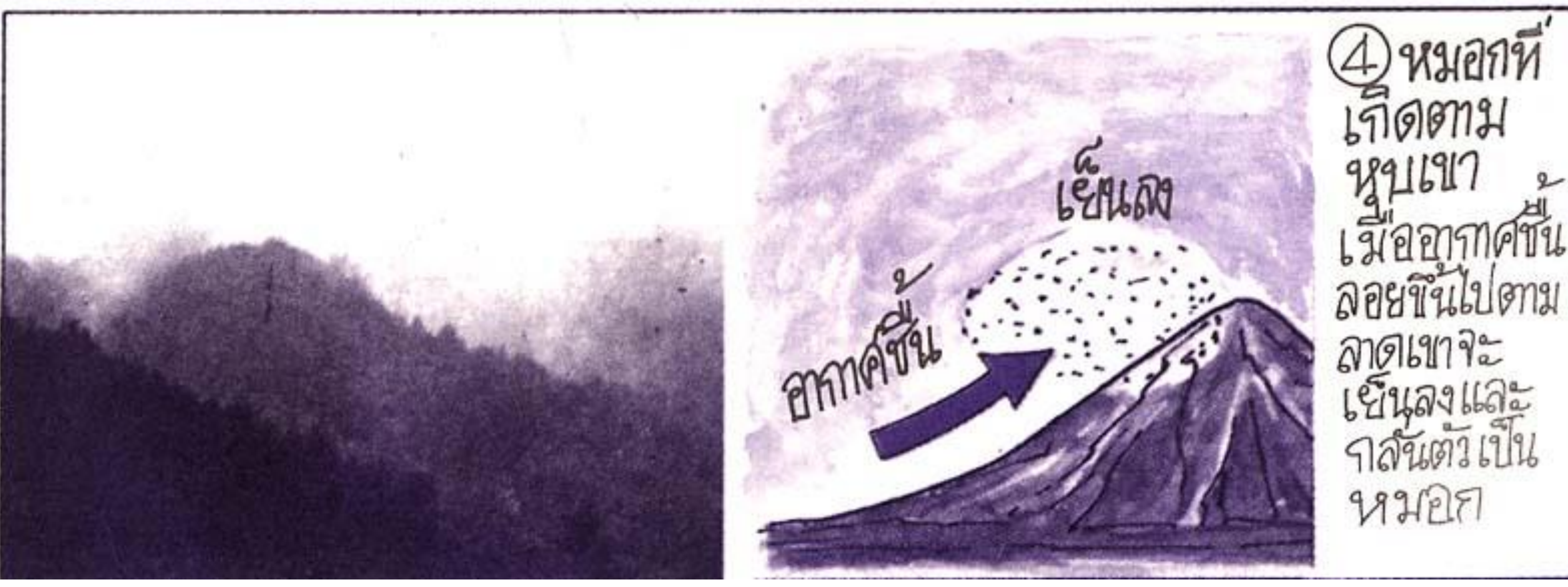


② หมอกที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศ

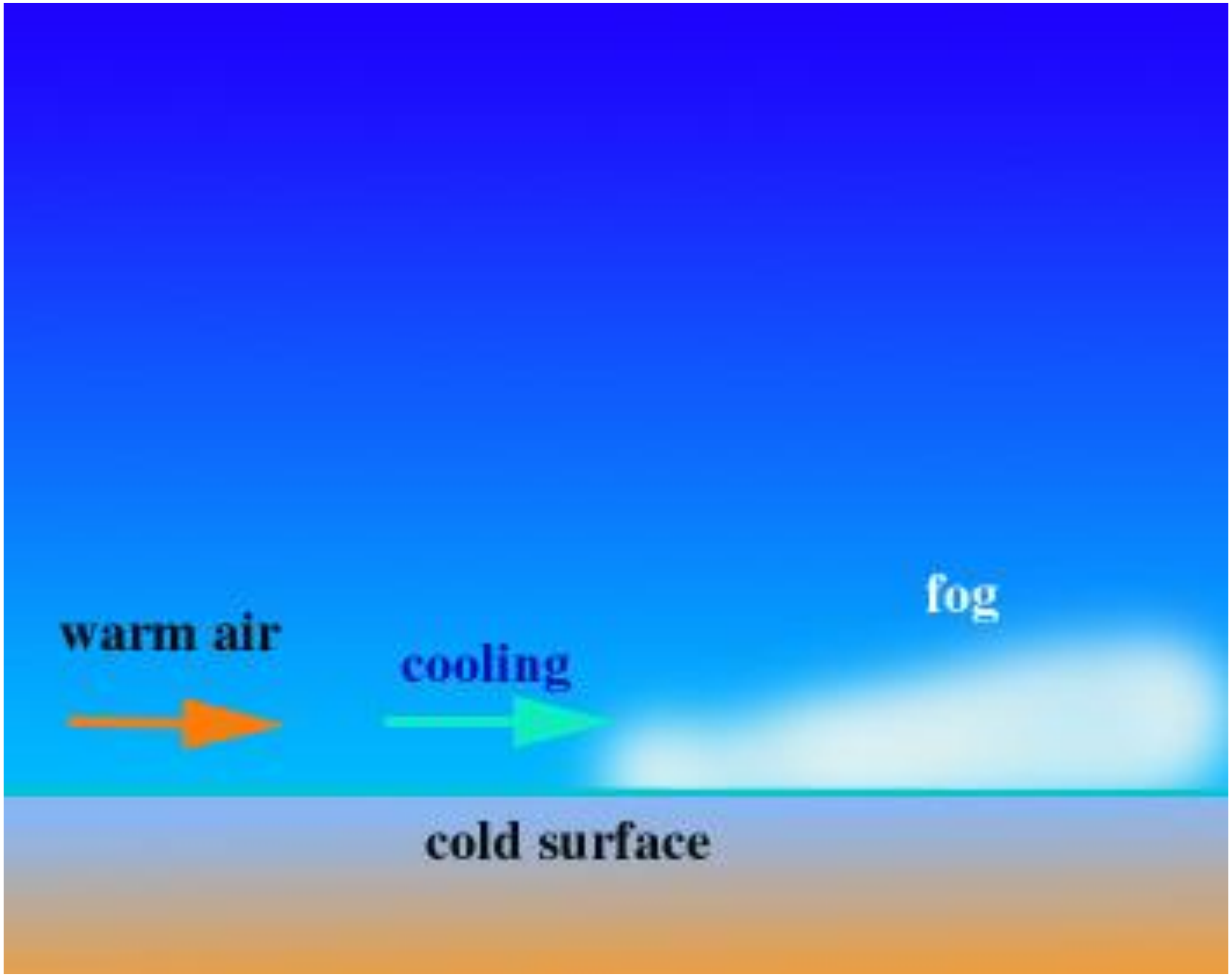
เมื่ออากาศอุ่นเคลื่อนที่ผ่านไปบนพื้นดินหรือพื้นน้ำที่เย็นกว่า อากาศอุ่นจะเย็นลงและกลั่นตัวเป็นหมอก



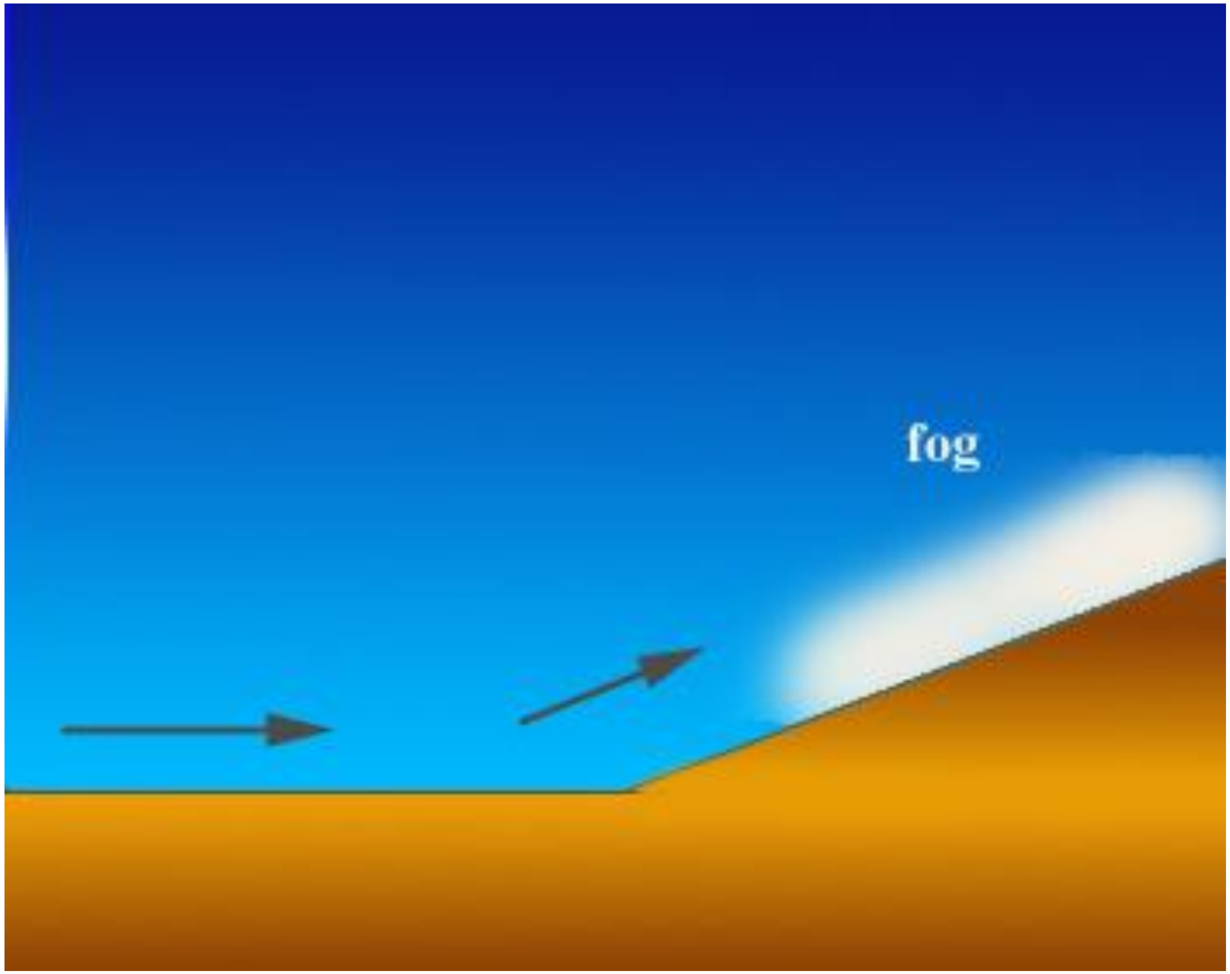

③ หมอกที่เกิดจากอากาศอุ่นกับอากาศเย็นเคลื่อนที่มาพบกันในแนวนอน
อากาศอุ่น
อากาศเย็น


④ หมอกที่เกิดตามหุบเขา เมื่ออากาศชื้นลอยขึ้นไปตามลาดเขาจะเย็นลงและกลั่นตัวเป็นหมอก
เย็นลง
อากาศชื้น




fog
warm air
cooling
cold surface


UCLA Department of Astronomy
May 27 01 17:33:45


fog






10. 1. 2001





ฝน และ หิมะ



เม็ดฝนเกิดขึ้นได้อย่างไร ?
ว้าย! อะไรน่ะ !?
จึ๋ง
อ้าว! หลังคารั่ว
อุ๊ย! หลังคารั่วอีกแล้วนี่นา....
ว้าย! ทิ้งหนังสือไว้ที่สนาม
เฮ้อ....
นึกว่าจิ้งจกซะอีก
ฝนตกหนักจังเลยเนอะ!


หนูปอม รู้ไหมว่า เม็ดฝน เกิดขึ้นมา ได้อย่างไร?
คงเกิดจาก การรวมตัวของ หยดน้ำเล็กๆ ในก้อนเมฆมั้ง
เม็ดฝนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์-กลางโดยเฉลี่ย 2 mm ส่วนหยดน้ำในก้อนเมฆมีเส้น-ผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.025 mm ในการเกิดน้ำฝน 1 หยด จะต้องใช้หยดน้ำจากก้อนเมฆถึง 1 ล้านหยด เชียวนะ!
ถ้าอย่างงั้น พอฝนตก เมฆก็ต้อง หายไป สิฮะ
ปู่จะเล่าให้ฟังว่า เม็ดฝนเกิดขึ้นได้ อย่างไร ลอง มาฟังความ คิดเห็นของ นักวิทยาศาสตร์ ชาวสวีเดน ชื่อ เบอร์ เจอรอน กันเถอะ
ลาคร้าบ ด็อกเตอร์คุณปู่
เพราะผมอธิบายเท่าไหร่ก็ไม่เข้าใจกันเลย เจ็บใจตัวเองนัก!



ตามความคิดของ เบอร์เจอรอน นั้น
ก้อนเมฆจะตกลงมากลายเป็นฝน
ในทันทีทันใดไม่ได้ แต่ต้องเกิดเป็น
ลูกเห็บก่อนแล้วจึงกลายเป็นฝน
กล่าวคือ หยดน้ำที่รวมตัวกัน
เป็นก้อนเมฆนั้น จะค่อยๆ
ลอยขึ้นสูง
แม้อุณหภูมิอากาศจะ
ลดลงต่ำกว่าศูนย์ ก็ไม่กลายเป็น
น้ำแข็ง แต่เมื่ออุณหภูมิอากาศ
ลดลงถึงประมาณ -40°C ก็จะ
กลายเป็น เม็ดน้ำแข็ง
เล็กๆ
ขณะที่เม็ดน้ำแข็ง ดังกล่าว
ตกลงมา ก็จะมีการรวมตัวกับ
เม็ดน้ำแข็งที่อยู่รอบๆ กลาย
เป็นลูกเห็บ และ ขณะที่ลูกเห็บ
ตกลงมาสู่เบื้องล่าง อุณหภูมิอากาศ
จะสูงขึ้น ลูกเห็บจึงละลายและ
กลายเป็น
ฝน
ตกลงมา
เม็ดน้ำแข็ง
กลายเป็น ลูกเห็บ
ละลาย
เม็ดฝน


สำหรับประเทศที่อยู่ในเขตร้อน เช่นประเทศไทย
แม้ในที่สูงๆ อุณหภูมิอากาศก็ยังสูงไม่สามารถทำให้
เกิดเม็ดน้ำแข็งในก้อนเมฆได้ ในกรณีนี้ฝนจะเกิด
ขึ้นได้อย่างไร?.... ในปีพ.ศ. 2483 นักวิทยาศาสตร์
ท่านหนึ่ง ได้อธิบายว่า ......
จากการทดลองพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของหยดน้ำที่ใหญ่ที่สุดประมาณ 8 cm
8 cm
หยดน้ำเล็กๆ ที่เกิดขึ้นจะรวมตัวกับไอน้ำในอากาศและเมฆจนกลายเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่ขึ้นและตกลงมาเป็นฝน
หากหยดน้ำมีขนาดใหญ่กว่า 8 cm ก็จะแตกออก

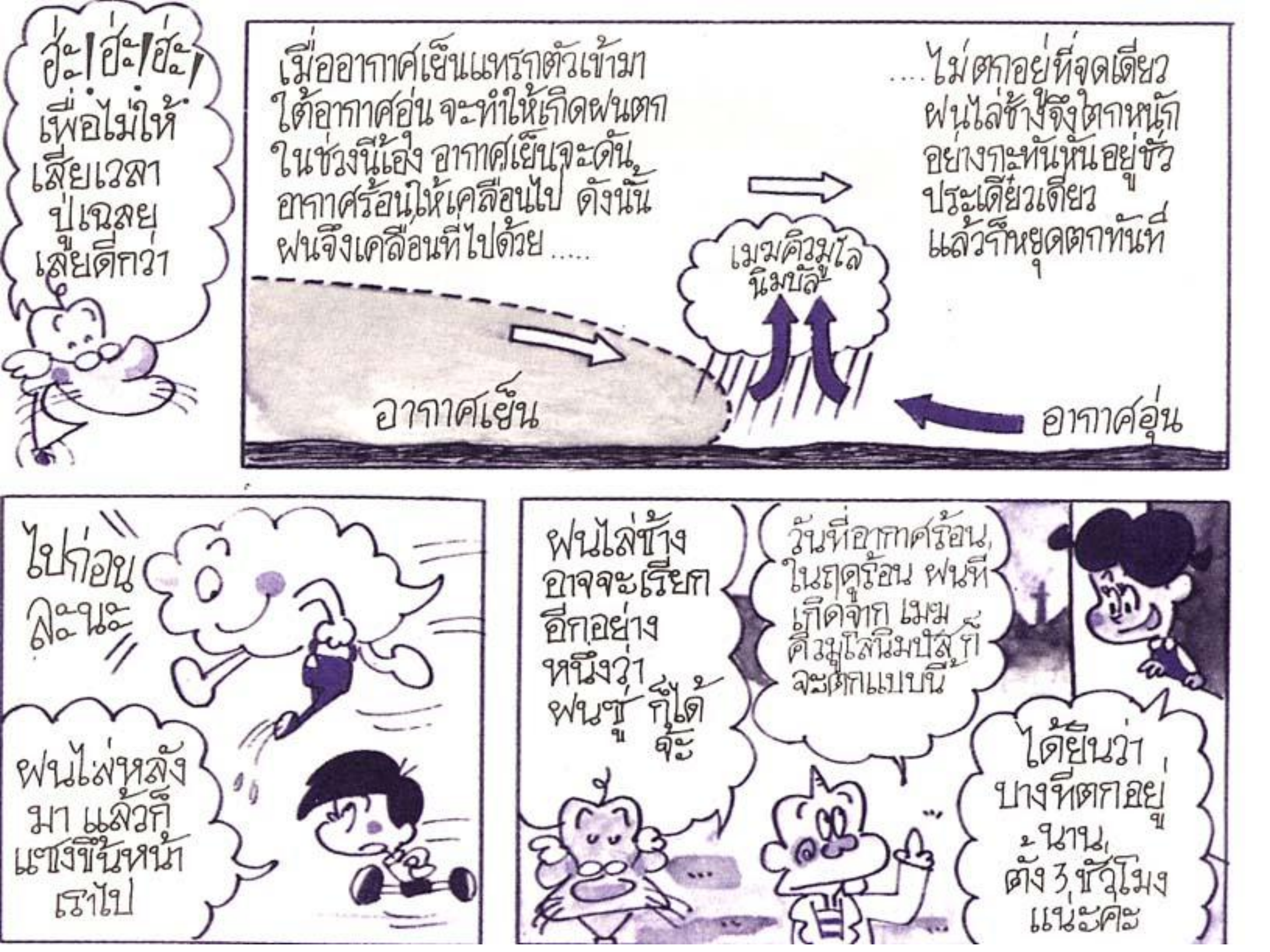


26
ทำไมฝนจึงตกในวันที่อากาศแจ่มใส ?
อ้าว! หนูโป่ง เป็นอะไรเหรอ ร้องไห้ใหญ่เลย?
โฮ
ผมเปล่าทำอะไรนะครับ
ไม่เห็นมีเรื่องอะไรที่ทำให้ร้องไห้ ก็ร้อง ..... อย่างกับฝนตกในวันที่อากาศแจ่มใสเลยนะ
วันที่อากาศแจ่มใส ไม่มีเมฆ ทำไมฝนถึงตกได้นะ?
ใครว่าเล่า ไม่มีเมฆ แล้วฝนจะตกได้ยังไง!
ถูกแล้ว ถึงฝนจะตกในวันที่อากาศแจ่มใส แต่ก็ต้องมีเมฆ

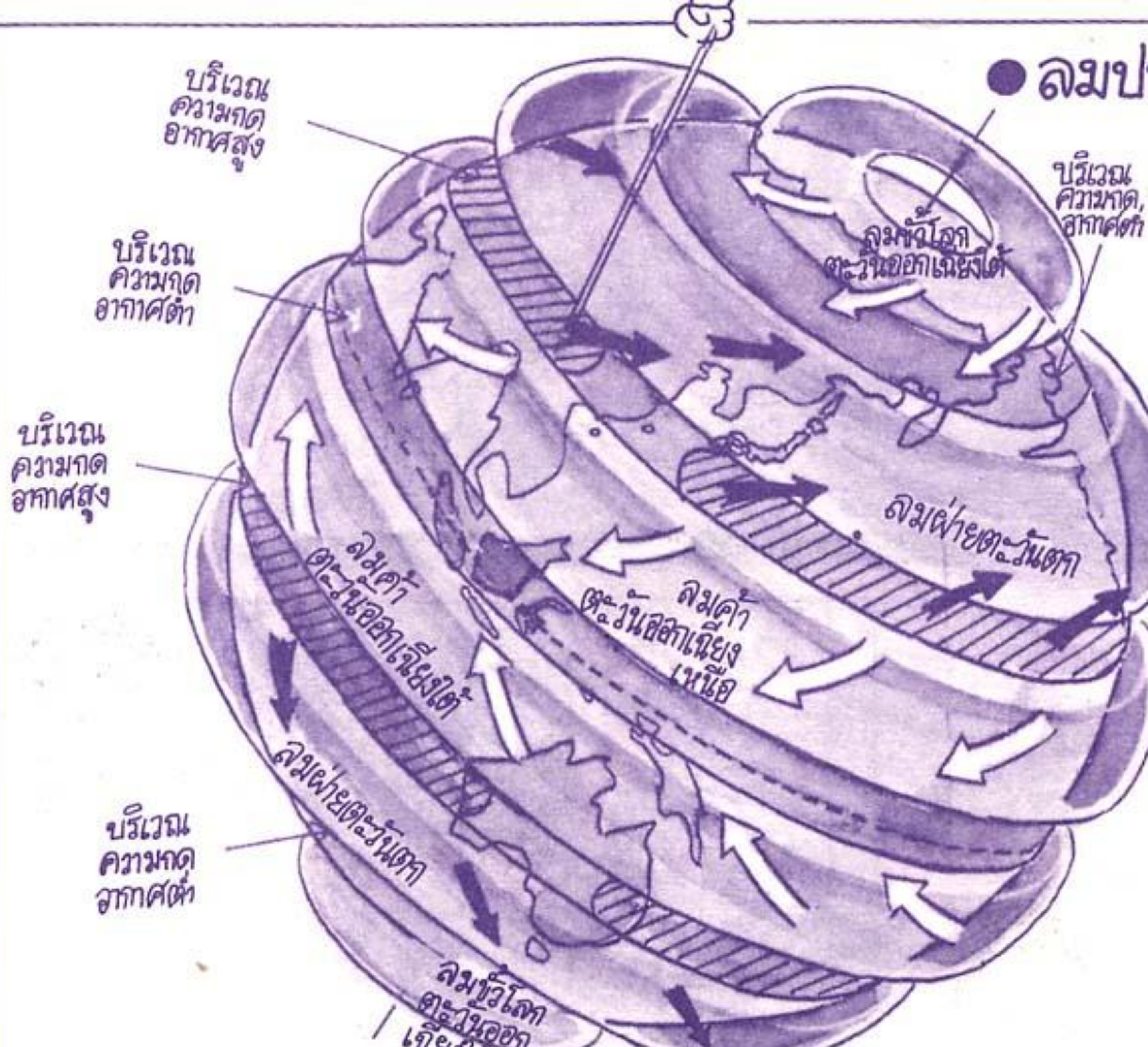


ฝนที่ว่านั้นเกิดจากเมฆ
ที่อยู่ไกลออกไป และถูก
ลมแรงพัดมาต่างหาก
ไปแล้ว
เหรอ!
นอกจากนั้นในช่วงที่ลมฟ้า-
อากาศเปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน
ก็เกิดฝนดังกล่าวได้ และพอเกิด
เม็ดฝน เมฆก็สลายตัวไป
ฝนจะตกจากที่ที่
อยู่สูงขึ้นไป ขณะที่
ฝนตกลงมา เมฆจะ
สลายตัวไป เราจึง
เห็นว่า
ฝนตก
ในขณะ
ที่ท้องฟ้า
แจ่มใส
แต่โป๊งร้องไห้
เพราะถูกคุณพ่อ
ดุเรื่อง ไม่ยอม
กินข้าวเช้านี่ครับ
ทีหลังจำไว้นะ
ข้าวมื้อเช้าน่ะ
สำคัญ ทำให้มี
แรง มีพลังไป
เรียนหนังสือ


27
ทำไมฝนไล่ช้างจึงตก ?
ดีจัง! ฝนหยุดตกแล้ว!
ฝนตกหนักแล้ว หยุดตกเร็วอย่างนี้ สงสัยจะเป็นฝนไล่ช้างนะ
อ๊บ... อ๊บ..
ใช่ไหมครับ หนูสายฟ้าผู้เชี่ยวชาญ
ใช่! แล้วรู้ไหมว่าทำไมฝนไล่ช้างถึงตก?

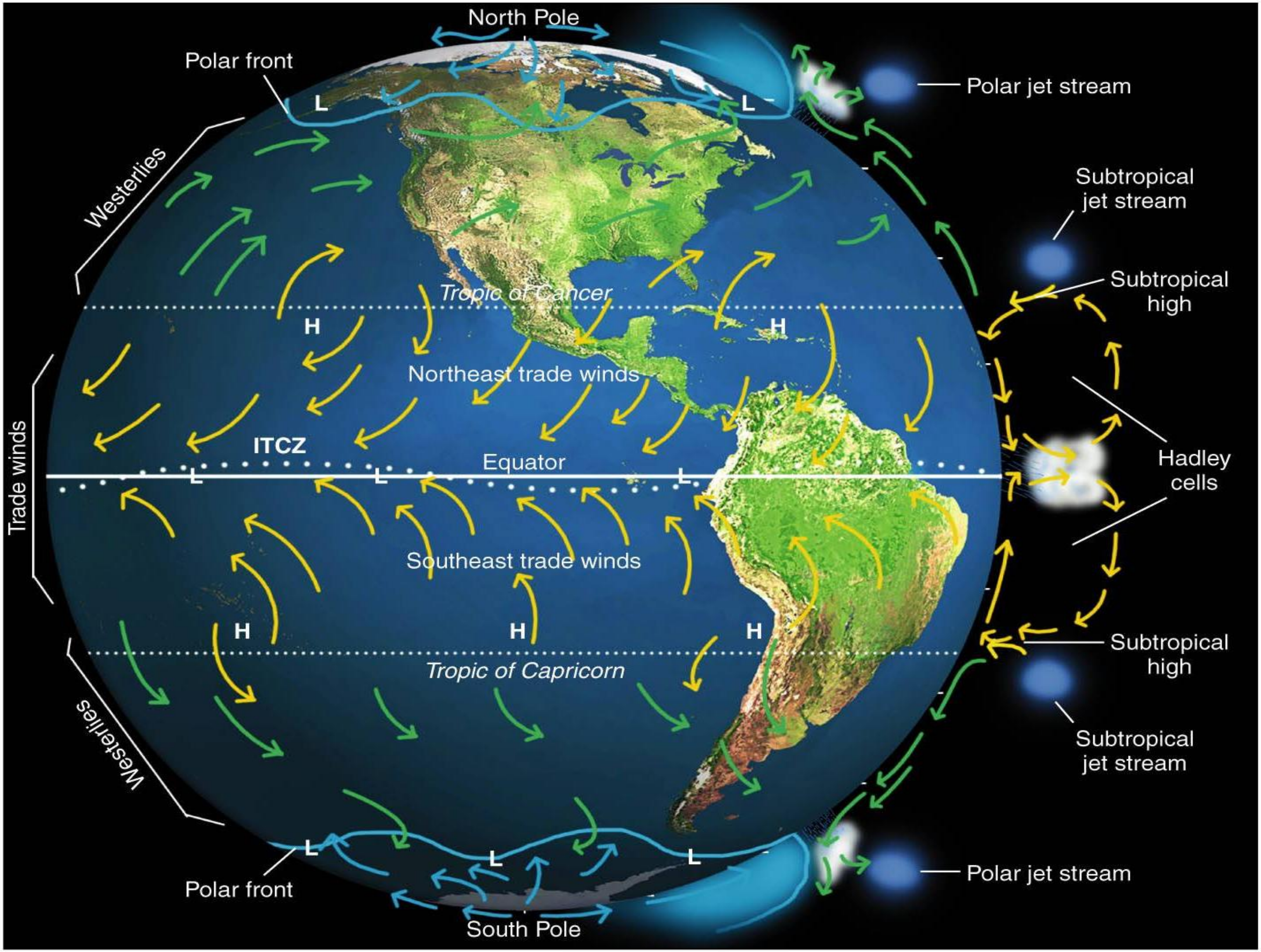

ฮ่ะ! ฮ่ะ! ฮ่ะ! เพื่อไม่ให้เสียเวลา ปู่เฉลยเลยดีกว่า
เมื่ออากาศเย็นแทรกตัวเข้ามาใต้อากาศอุ่น จะทำให้เกิดฝนตก ในช่วงนี้เอง อากาศเย็นจะดันอากาศร้อนให้เคลื่อนไป ดังนั้นฝนจึงเคลื่อนที่ไปด้วย .....
....ไม่ตกอยู่ที่จุดเดียว ฝนไล่ช้างจึงตกหนักอย่างกะทันหันอยู่ชั่วประเดี๋ยวเดียว แล้วก็หยุดตกทันที
เมฆคิวมูโลนิมบัส
อากาศเย็น
อากาศอุ่น
ไปก่อนละนะ
ฝนไล่หลังมา แล้วก็แซงขึ้นหน้าเราไป
ฝนไล่ช้างอาจจะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ฝนซู่ ก็ได้จ้ะ
วันที่อากาศร้อน ในฤดูร้อน ฝนที่เกิดจาก เมฆคิวมูโลนิมบัสก็จะตกแบบนี้
ได้ยินว่า บางทีตกอยู่นานถึง 3 ชั่วโมงแน่ะค่ะ

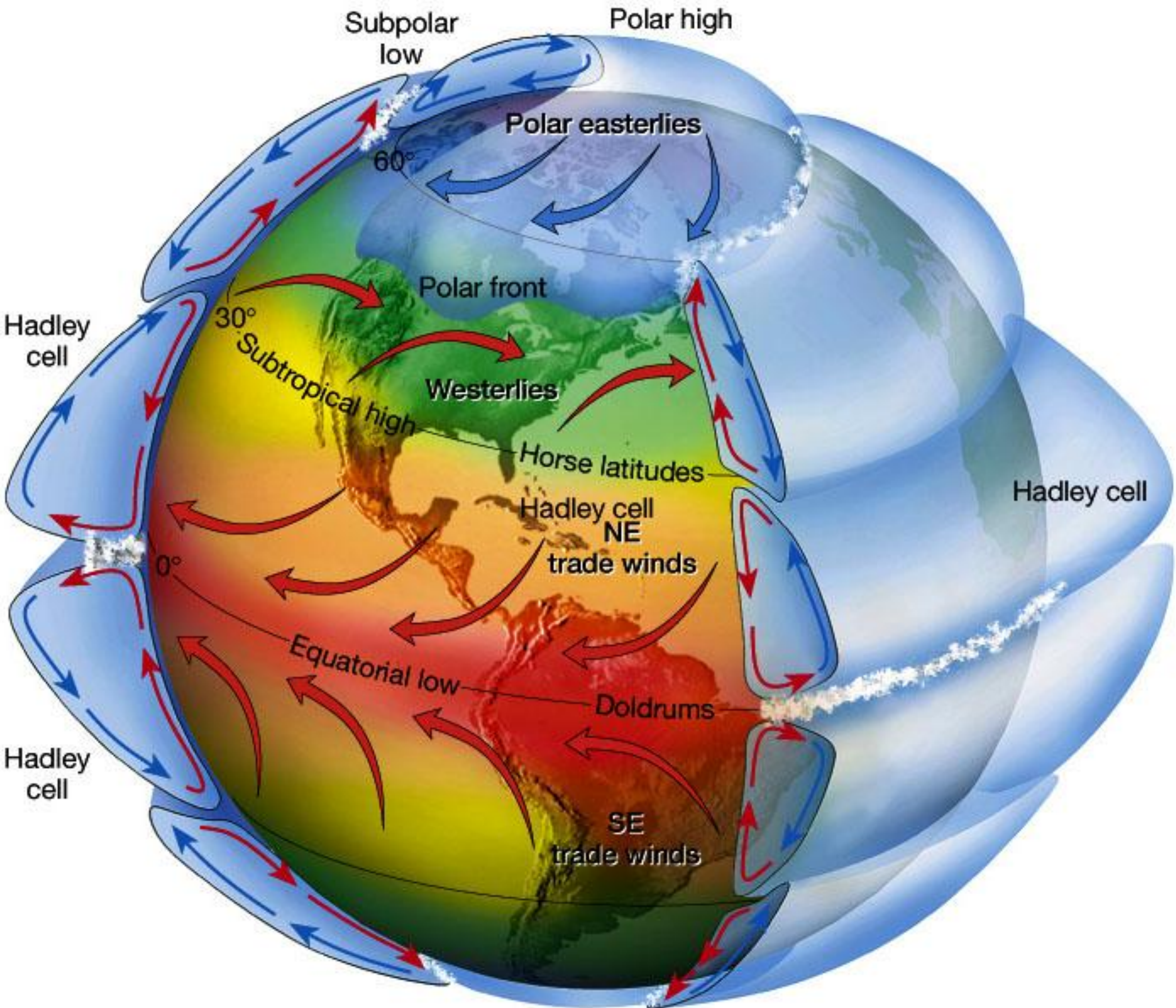

บริเวณใดที่มีฝนตกน้อยที่สุดในโลก?
หวัดดี หนูโป๊ง วันนี้คงกินข้าวเช้ามาแล้วสิ มีอะไรจะมาถามปู่เหรอ?
คุณปู่ครับ ในทะเลทรายที่ไม่ค่อยมีต้นไม้ต้นหญ้าขึ้นน่ะ เป็นเพราะว่า ฝนไม่ตกใช่ไหมครับ?
บนโลกเรานี้ เขตทะเลทราย คือบริเวณที่มีฝนตกน้อย ก่อนอื่นขอให้ดูรูปนี้ประกอบ บริเวณเขตความกดอากาศสูงนี้ จะมีลมฝ่ายตะวันตกและลมค้าพัดออกจากที่นี่ ทำให้เป็นเขตลมสงบ ท้องฟ้าโปร่ง ไม่มีเมฆฝนจึงไม่ค่อยตก เรียกว่า เขตฮอร์สละติจูด หรือ ละติจูดม้า
ที่เรียกอย่างนี้ ก็เพราะว่าสมัยก่อน เมื่อแล่นเรือใบมาถึงบริเวณนี้ แล่นไปได้ช้ามาก จึงต้องทิ้งม้าที่บรรทุกมาลงทะเลเพื่อให้เรือเบาแล่นได้สะดวกขึ้น



● ลมประจำปีของโลก

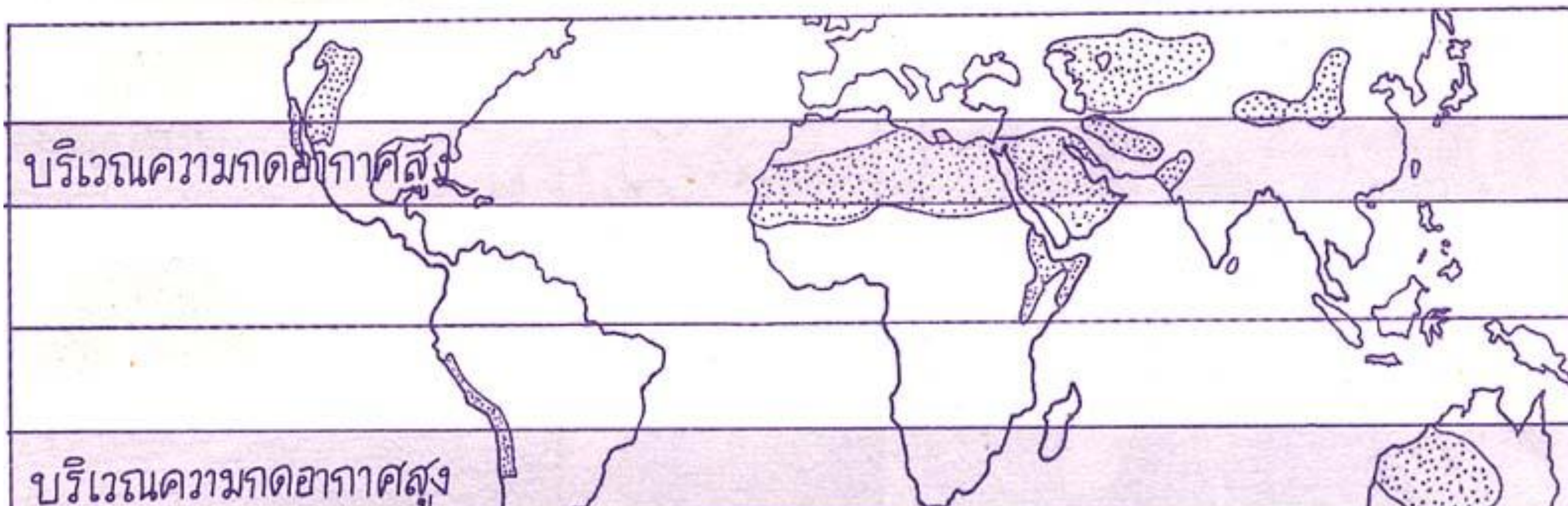
การเคลื่อนตัวของอากาศจะอยู่ใต้อิทธิพลของแรงเฉ ซึ่งเกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลก ในซีกโลกเหนือ แรงเฉ จะทำให้ลมพัดเฉไปทางขวาของทิศเดิม ในซีกโลกใต้ แรงเฉ จะทำให้ลมพัดเฉไปทางซ้ายมือของทิศเดิม


North Pole
Polar front
Polar jet stream
Westerlies
Subtropical jet stream
Subtropical high
Tropic of Cancer
H
L
Northeast trade winds
Hadley cells
Trade winds
ITCZ
Equator
Southeast trade winds
Tropic of Capricorn
Subtropical high
Subtropical jet stream
Westerlies
Polar front
Polar jet stream
South Pole


Subpolar
low
Polar high
Polar easterlies
60°
Polar front
Hadley
cell
30°
Subtropical high
Westerlies
Horse latitudes
Hadley cell
Hadley cell
NE
trade winds
0°
Equatorial low
Doldrums
Hadley
cell
SE
trade winds







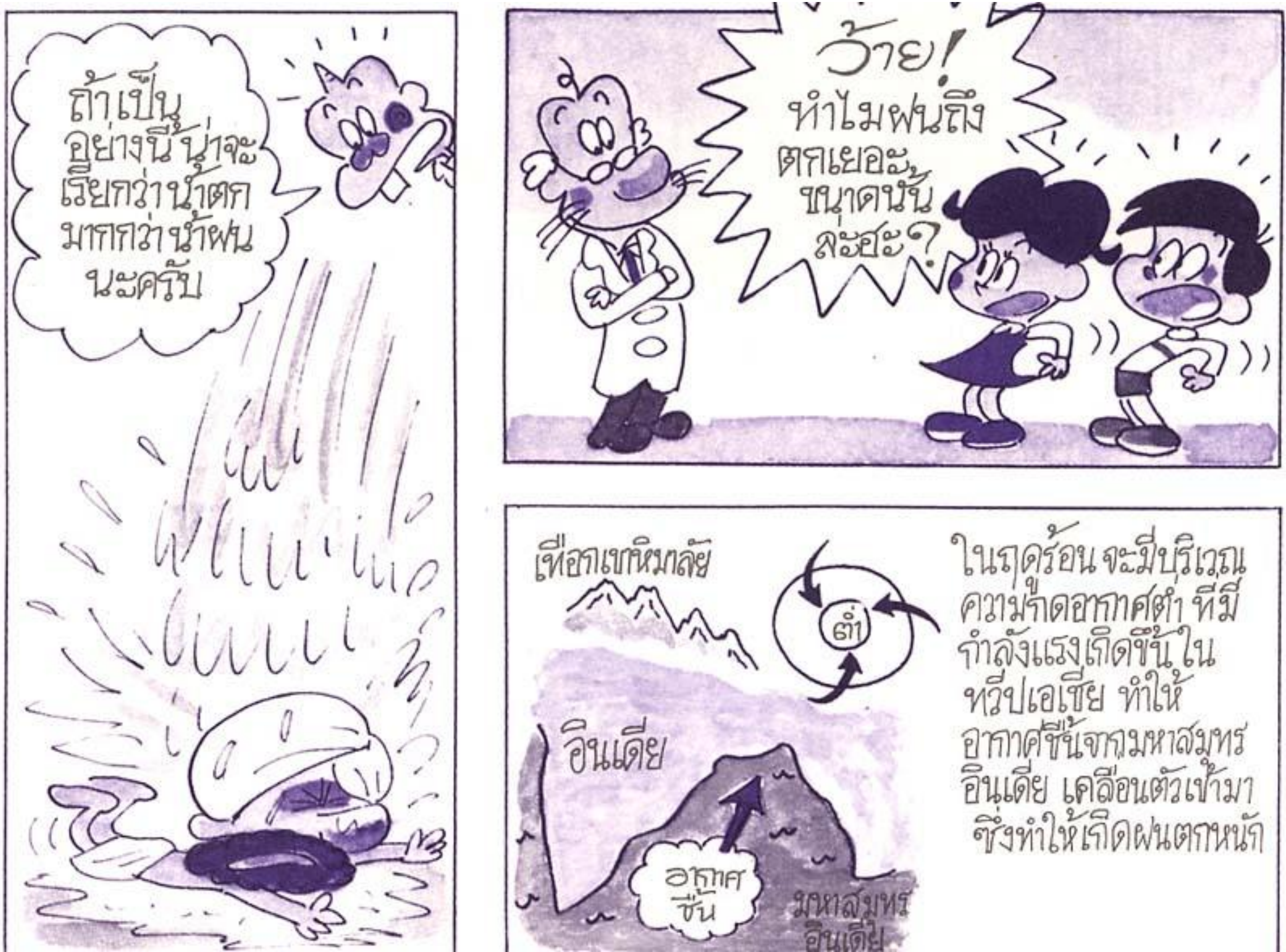
● ทะเลทรายกับบริเวณความกดอากาศสูง


ที่บริเวณทะเลทรายอะตากามา
ในประเทศชิลี เคยปรากฏว่า
ฝนไม่ตกเลยแม้แต่หยดเดียว
ในช่วง 375 วัน
ทวีป
อเมริกาใต้
ทะเล
ทราย
อะตา
กามา


บริเวณใด ที่มีฝนตก มากที่สุด ในโลก ?
เอ...แล้วที่ ที่ฝนตกมาก ที่สุดจะอยู่ ที่ไหน นะ?
ปอมว่าน่าจะอยู่ ในแถบที่ เป็นภูเขา นะ หนูโป้ง
เพราะว่า เมื่ออากาศ ลอยขึ้นไป ตามแนว ไหล่เขา จะ กลายเป็น เมฆและ เกิดฝน ตก ลงมา
จริงรึเปล่า? หรือว่าที่ที่ฝนตก มากน่าอยู่แถวทะเล มากกว่า ....?

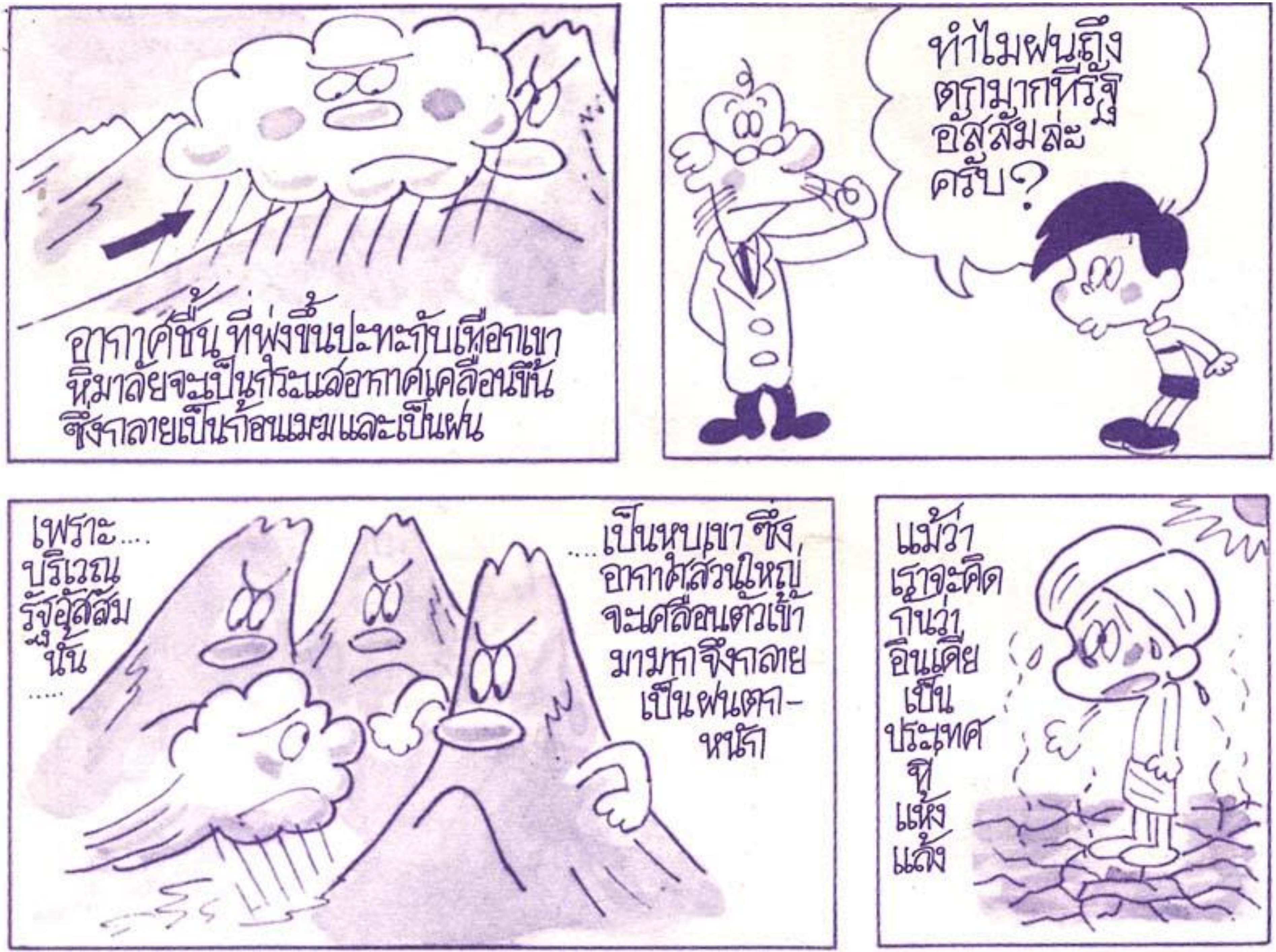

หือ!? ตกลงอยู่ในแถบภูเขาเหรอครับ?
รัฐอัสสัม
อินเดีย
เมืองเชอร์ราปุนจิ
ใช่แล้ว! ที่ที่มีฝนตกมากที่สุดในโลก คือที่ เมืองเชอร์ราปุนจิ ในรัฐอัสสัม ประเทศอินเดีย


26.461 เมตร
ที่เมืองเชอร์ราปุนจิ เคยมีปริมาณฝนเฉลี่ยต่อปี ถึง 11477 มิลลิเมตร และปริมาณฝนตั้งแต่ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2403 จนถึงเดือนกรกฎาคมปีถัดไป วัดได้ 26,461 มิลลิเมตร


ถ้าเป็นอย่างนี้น่าจะเรียกว่าน้ำตกมากกว่าน้ำฝนนะครับ
ว้าย! ทำไมฝนถึงตกเยอะขนาดนั้นล่ะฮะ?
เทือกเขาหิมาลัย
ต่ำ
อินเดีย
อากาศชื้น
มหาสมุทรอินเดีย
ในฤดูร้อนจะมีบริเวณความกดอากาศต่ำ ที่มีกำลังแรงเกิดขึ้นในทวีปเอเชีย ทำให้อากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย เคลื่อนตัวเข้ามา ซึ่งทำให้เกิดฝนตกหนัก



เหมือนกับลมประจำฤดูเลยนะ?
แล้วน้ำทะเลก็มีส่วนเกี่ยวข้องด้วยเหมือนที่โป้งคิดไว้เลย
นี่คือลมประจำฤดูนั่นเอง ลมประจำฤดูในฤดูร้อนเรียกว่า ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ไงล่ะ
ในช่วงนี้ฝนจะตกหนักมาก ทำเอาการคมนาคมย่ำแย่ไปเลย
ประเทศไทยก็ได้รับฝนจากลมนี้เหมือนกันนี่นะ แต่น้อยกว่านี้มากเลย
อินเดีย
มหาสมุทรอินเดีย
อากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย ที่พัดเข้าสู่คาบสมุทรอินเดียเป็นลมมรสุมลูกแล้วลูกเล่า จะมุ่งขึ้นไปทางเหนือ ส่วนหนึ่งจะกลายเป็นฝนตกลงมา แต่ส่วนใหญ่จะพัดผ่านไป โดยมีจุดหมายปลายทางอยู่ที่ ....
.... ตามแนวเทือกเขาหิมาลัยใช่ไหมคะ?
ถูกแล้ว! เก่งมากหนูปอม



อากาศชื้นที่พุ่งขึ้นปะทะกับเทือกเขาหิมาลัยจะเป็นกระแสอากาศเคลื่อนขึ้น ซึ่งกลายเป็นก้อนเมฆและเป็นฝน
ทำไมฝนถึงตกมากที่รัฐอัสสัมล่ะครับ?
เพราะ.... บริเวณรัฐอัสสัมนั้น .....
....เป็นหุบเขา ซึ่งอากาศส่วนใหญ่จะเคลื่อนตัวเข้ามามากจึงกลายเป็นฝนตกหนัก
แม้ว่าเราจะคิดกันว่าอินเดียเป็นประเทศที่แห้งแล้ง



เมื่อถึงฤดูหนาว ลมจะพัดในทิศทางตรงกันข้าม คือเป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
สูง
กล่าวคือ จะเกิดบริเวณความกดอากาศสูงขึ้นในทวีป และมีลมพัดออกไปโดยรอบ เมื่อปะทะเข้ากับเทือกเขาหิมาลัย ก็จะเกิดลมเย็นและแห้งพัดมา ดังนั้นฝนจึงแทบจะไม่ตกเลย
แต่ทางภาคใต้ฝั่งตะวันออกของไทยจะมีฝนตกในฤดูหนาวด้วย เพราะลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดผ่านอ่าวไทยก่อนและนำเอาความชุ่มชื้นเข้ามา
ไทย
อ่าวไทย
ภาคใต้ของไทย จึงมีฝนตกตลอดปี และเป็นภาคที่มีฝนตกมากที่สุดในประเทศ

30

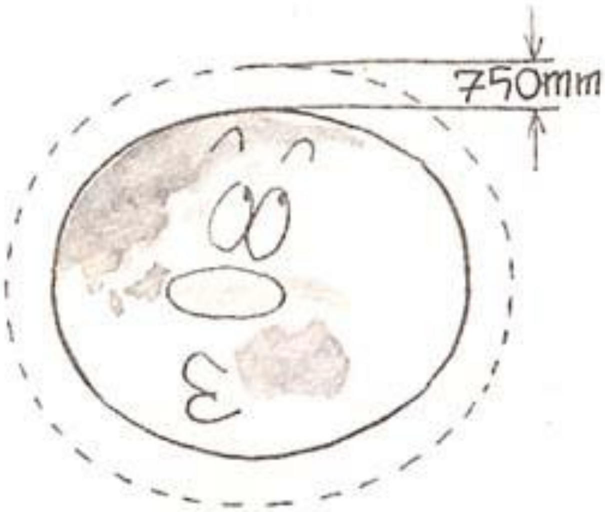
ปีหนึ่งๆมีฝนและหิมะตกมากเท่าใด?





ใน1ปี ทั่วโลกจะมีฝนและหิมะตกลงมาเป็นจำนวนสี่แสนล้านตัน ซึ่งหากน้ำฝนและหิมะที่ละลายแล้วเหล่านี้ ไม่ซึมลงดินไปก็จะวัดปริมาณได้ถึง 750 มิลลิเมตร
เฉพาะประเทศไทยจะมีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,550 มิลลิเมตรต่อปี ซึ่งนับว่าค่อนข้างสูง







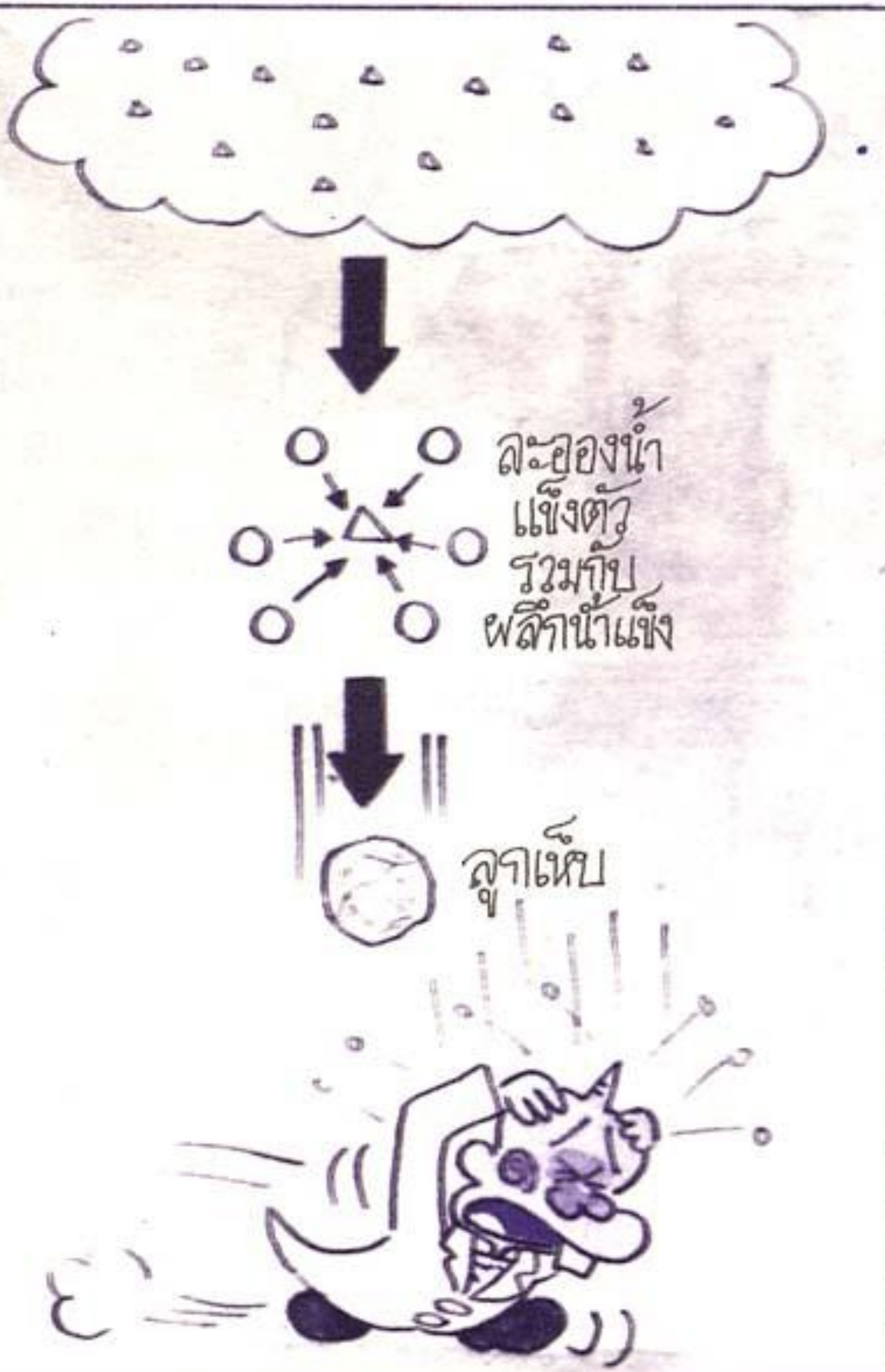


บริเวณที่เคยปรากฏฝนตกมากที่สุดใน 24 ชั่วโมงอยู่ที่ไหน?
ในประเทศไทย บริเวณที่ฝนตกมากที่สุด คือ จังหวัดนราธิวาส ใน 1 วันเคยวัดปริมาณฝนได้ 625.9 มิลลิเมตร (1 มกราคม พ.ศ. 2498)
สถิติฝนตกมากที่สุดในโลก คือที่เมืองซิลาออส บนเกาะเรอนยองในมหาสมุทรอินเดีย วันที่ 15-16 มีนาคม พ.ศ. 2495 วัดปริมาณฝนใน 24 ชั่วโมง ได้ถึง 1870.68 มิลลิเมตร
เมืองซิลาออส
ว้าย จะจมแล้ว

36 ลูกเห็บคืออะไร?



ลูกเห็บ คือ น้ำแข็งที่เกาะตัวกันเป็นก้อน มีลักษณะเป็นชั้นๆ ซ้อนกันคล้ายหัวหอม มักพบก่อนหรือหลังหิมะตก ขณะที่อุณหภูมิอากาศต่ำ ลูกเห็บเกิดจากการที่ละอองน้ำในอากาศ แข็งตัวรวมกับผลึกน้ำแข็งในก้อนเมฆ

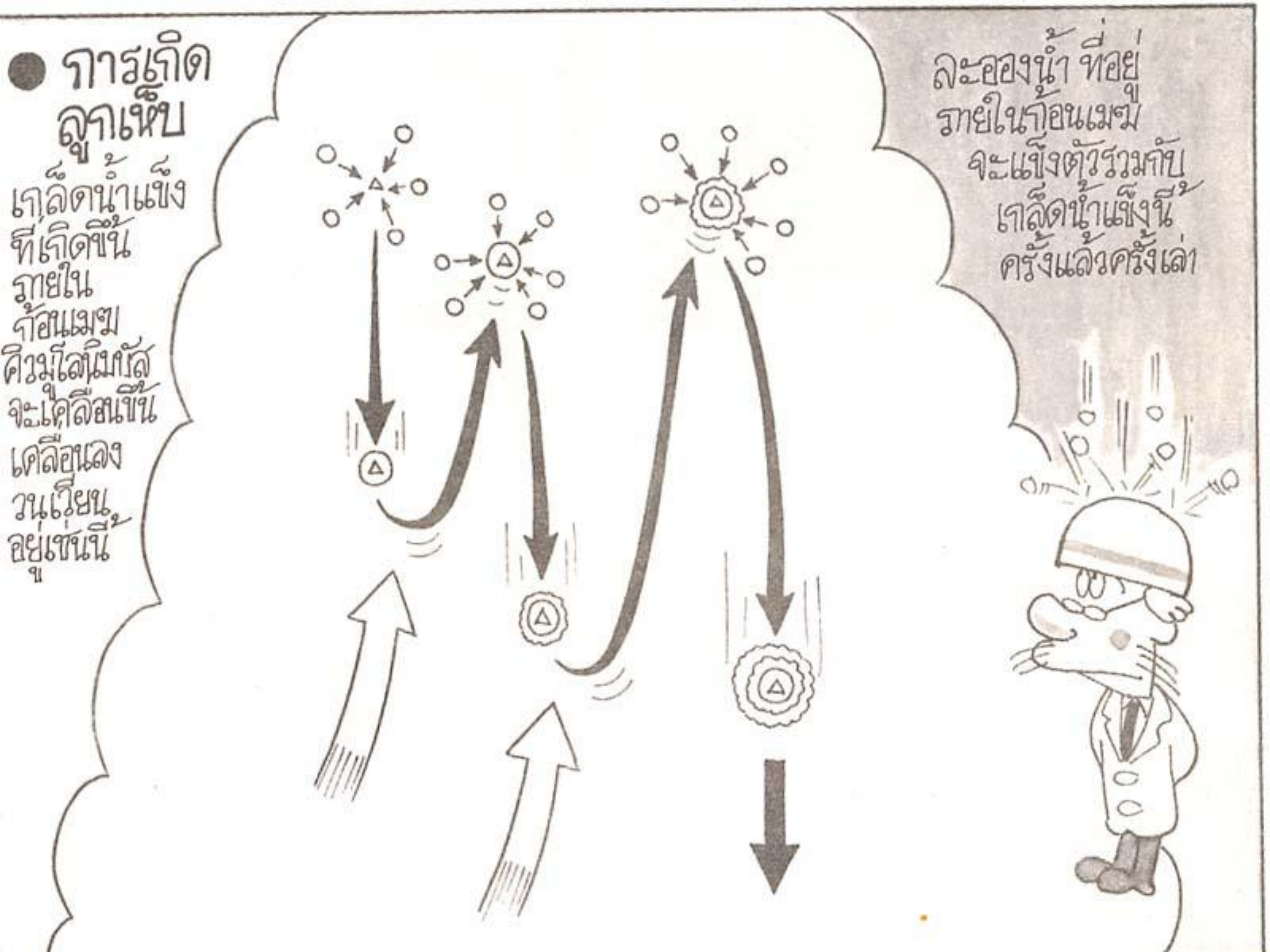




ทำไมลูกเห็บจึงตกในฤดูร้อน ?
ลูกเห็บเกิดจากเมฆคิวมูโล-นิมบัส ซึ่งเป็นเมฆพายุฟ้าคะนอง
เมฆคิวมูโลนิมบัสเป็นเมฆที่เกิดขึ้นมากในฤดูร้อน
แปลกจังเลย ลูกเห็บเป็นก้อนน้ำแข็งแล้ว ทำไมตอนหน้าร้อนถึงไม่ละลายล่ะฮะ?
ก็เพราะว่ามันจะไม่เกิดตอนที่ร้อนมากเกินไปยังไงล่ะครับ
แต่ถ้าเป็นลูกเห็บขนาดใหญ่ ถึงจะเป็นหน้าร้อน ก็ไม่ละลายค่ะ
ป๊อก
อุ๊ย!

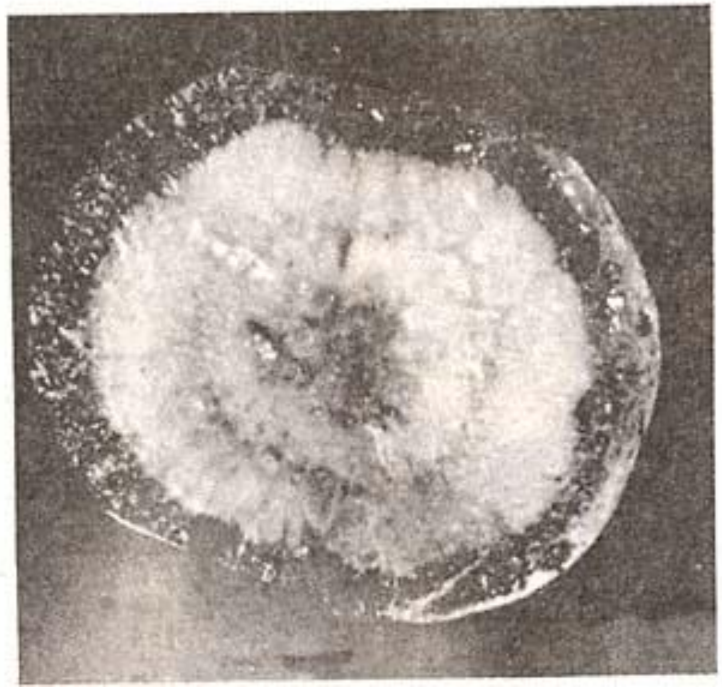

แว้ก!
แผ่นดิน
ถล่ม!!
เฟี้ยว
ขนาดของลูกเห็บนั้น
มีตั้งแต่เส้นผ่าน-
ศูนย์กลางประมาณ
5-50 mm ที่มี
ขนาดใหญ่มากๆ
เส้นผ่านศูนย์กลางถึง
100 mm (10cm)
ก็เคยปรากฏ
ทำไม
ลูกเห็บใหญ่
ขนาดนี้
ถึงเกิดขึ้นมา
ได้นะ?


ภายในก้อนเมฆ
คิวมูโลนิมบัส
มีอากาศไหลวนขึ้น
และไหลวนลง
ลูกเห็บเกิดขึ้นจาก
กระแสอากาศที่
เคลื่อนวนเวียนเช่นนี้

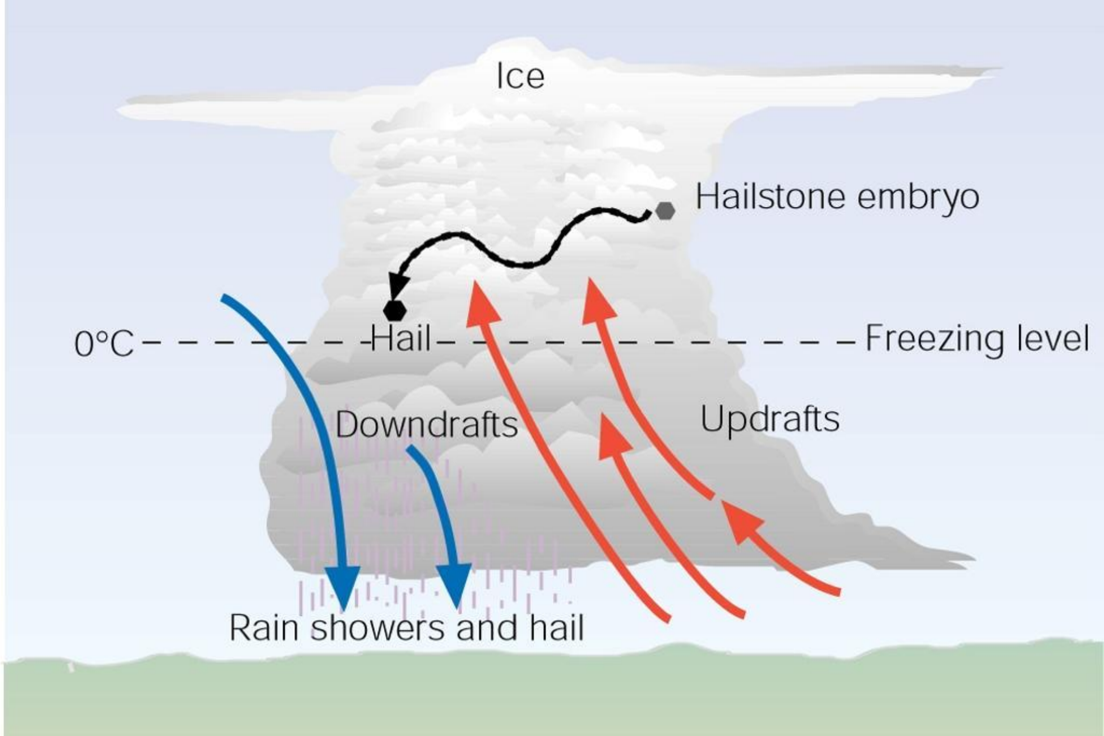

การเกิดลูกเห็บ
เกล็ดน้ำแข็งที่เกิดขึ้นภายในก้อนเมฆคิวมูโลนิมบัสจะเคลื่อนขึ้นเคลื่อนลงวนเวียนอยู่เช่นนี้
ละอองน้ำที่อยู่ภายในก้อนเมฆจะแข็งตัวรวมกับเกล็ดน้ำแข็งนี้ครั้งแล้วครั้งเล่า







◀ ภาพตัดขวางของลูกเห็บ จะเห็นว่ามีลักษณะเป็นชั้นๆ

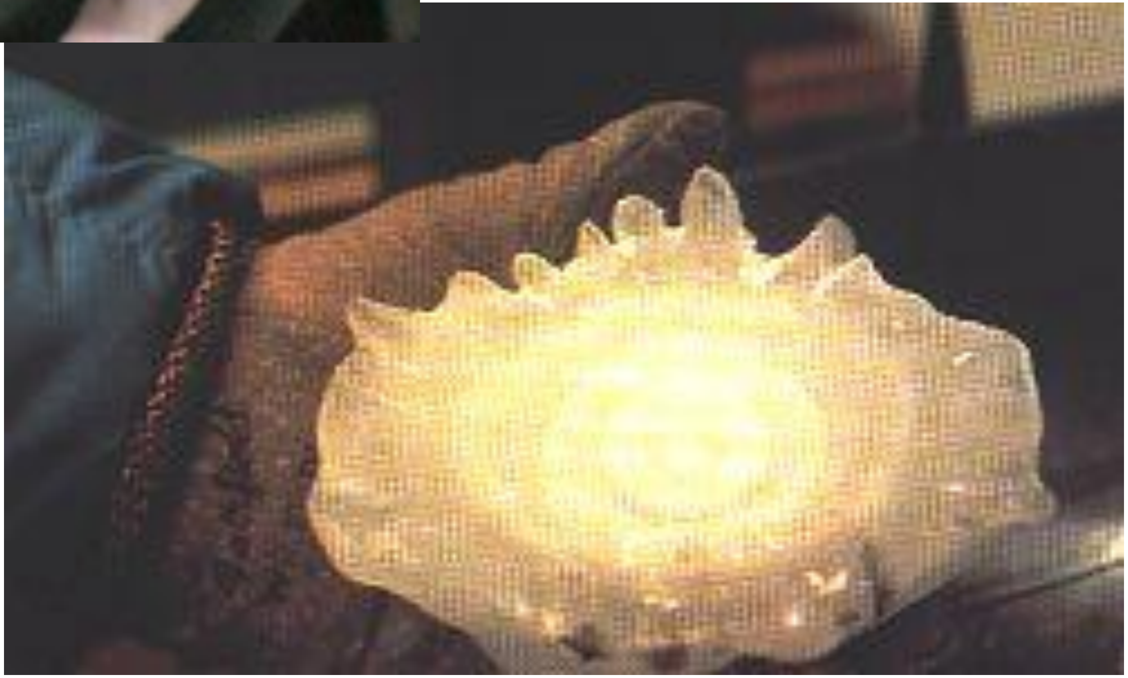

Ice
Hailstone embryo
0°C
Hail
Freezing level
Downdrafts
Updrafts
Rain showers and hail


National Weather Service
Hastings Nebraska



ลูกเห็บขนาดใหญ่



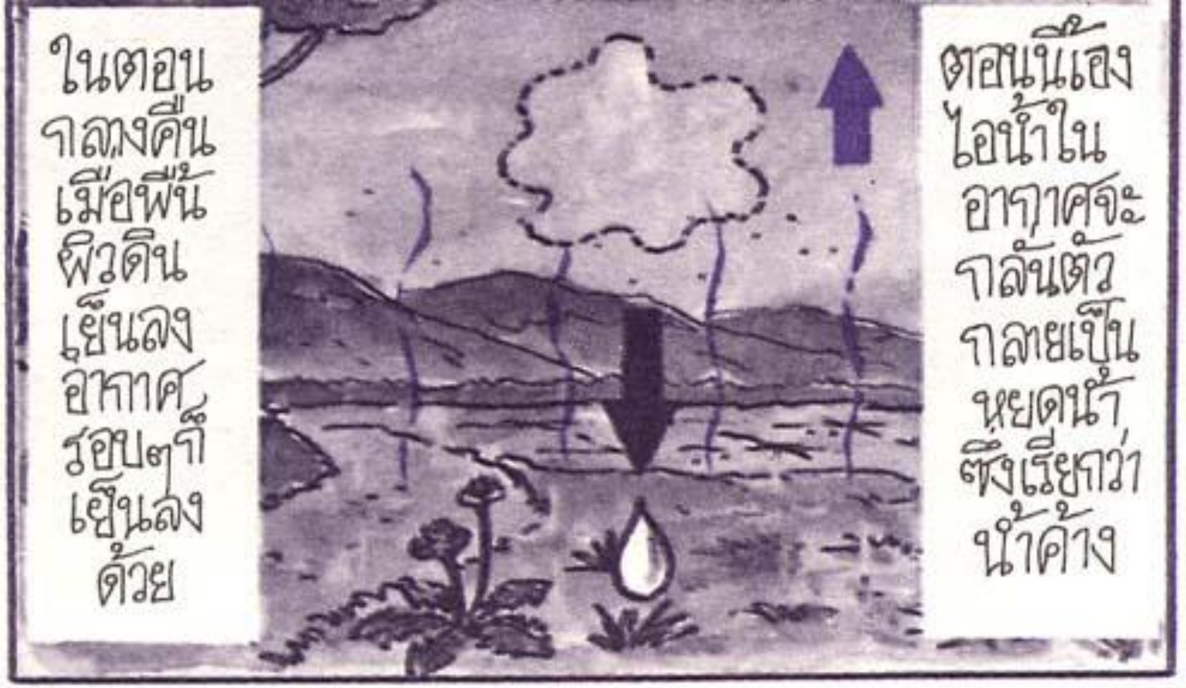



น้ำค้าง และน้ำ-
ค้างแข็งเกิดขึ้นได้อย่างไร?
มาแล้วค่ะ น้ำหวานเย็นชื่นใจสำหรับทุกคน
ดีจัง!
เอ... น้ำที่เกาะอยู่ข้างนอกแก้วนี่ มาจากไหนกันนะ?
แหวะ.... เค้ารู้หรอกน่า เกิดจากไอน้ำในอากาศนั่นเองแหละ
กำลังจะหลอกว่าซึมออกจากแก้วเชียว!


เห็นหยดน้ำนอกแก้วนี่ แล้วนึกถึงอะไรกันบ้างล่ะเด็กๆ?
อากาศรอบๆแก้วถูกทำให้เย็นตัวลง แล้วเกิดการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศค่ะ
ไอน้ำเมื่อได้รับความเย็นจะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำ คล้ายกับการเกิดเมฆเลยนะครับ
เมฆเกิดจากการเคลื่อนขึ้นของกระแสอากาศครับ แต่นี่เหมือนกับการเกิดน้ำค้าง และน้ำค้างแข็งมากกว่า
ใช่แล้ว ถูกต้อง!
อ๋อ.... น้ำค้าง กับน้ำค้างแข็ง เกิดขึ้นแบบเดียวกับน้ำที่เกาะอยู่นอกแก้วเหรอนี่?



▲ น้ำค้างที่เกาะอยู่ตามใบไม้







▲ น้ำค้างแข็งบนใบหญ้า

เม็ดน้ำค้างแข็งกับแท่งน้ำค้างแข็งแตกต่างกันอย่างไร?



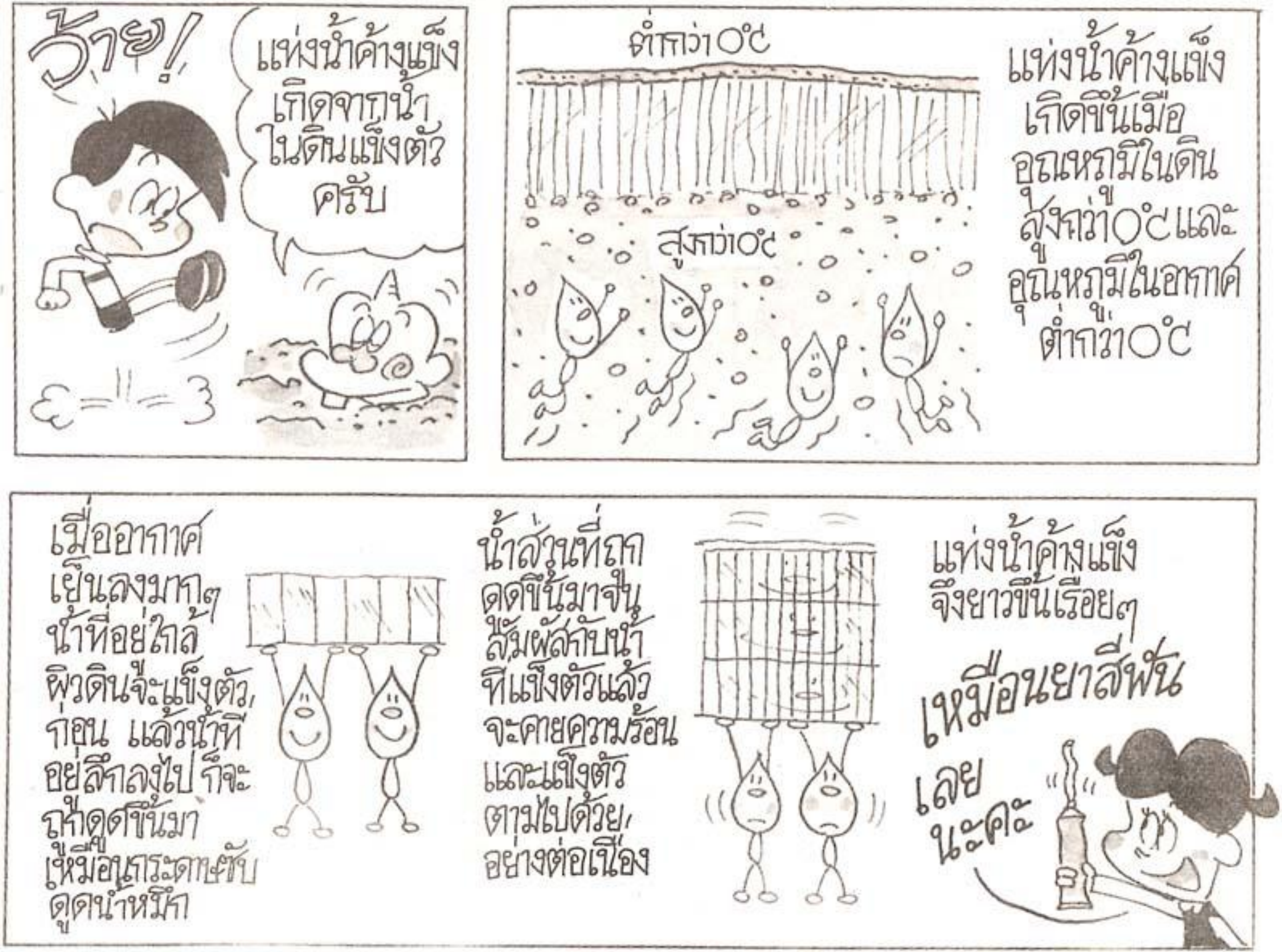


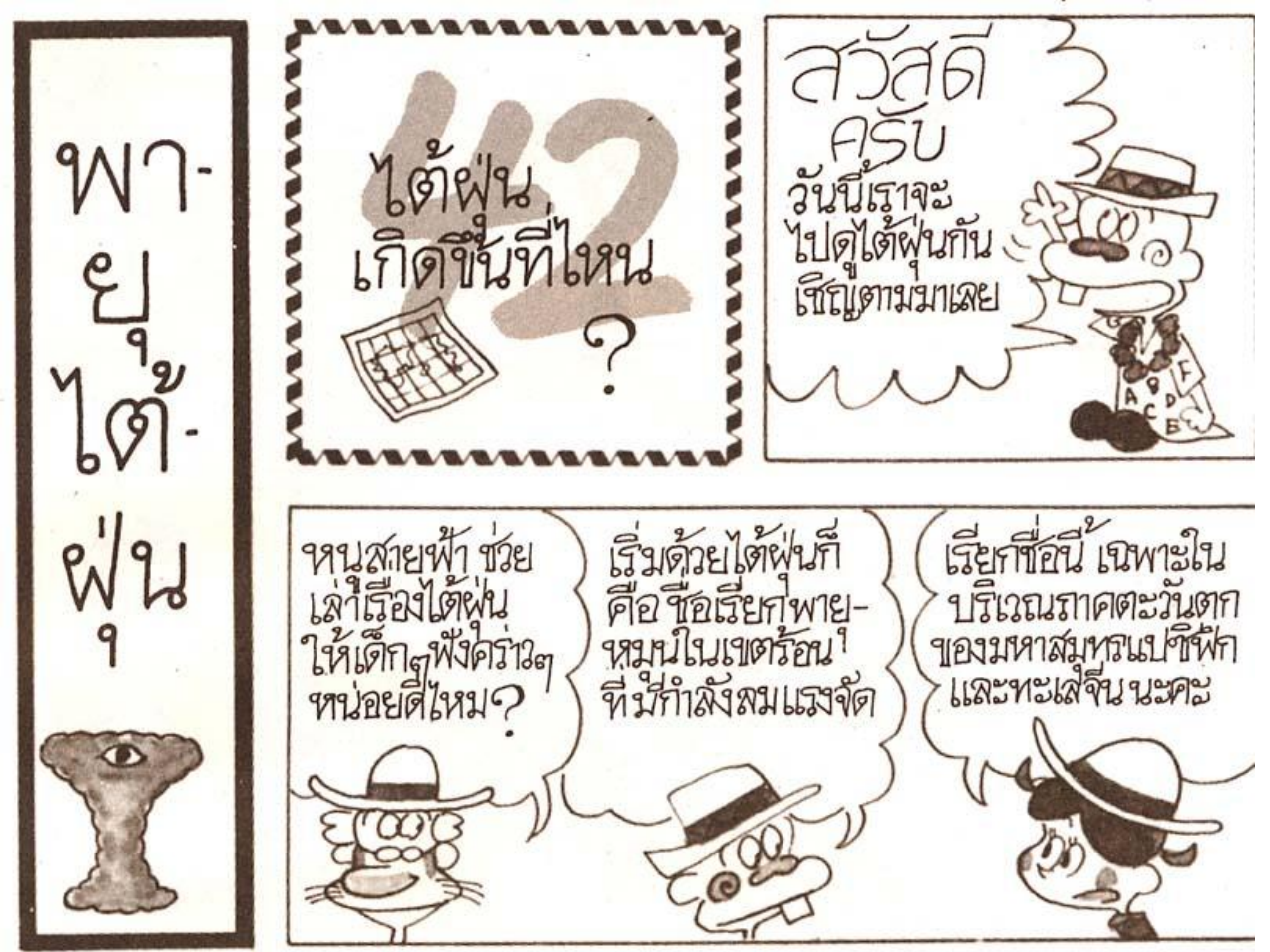
▲ เม็ดน้ำค้างแข็ง



▲ แท่งน้ำค้างแข็ง

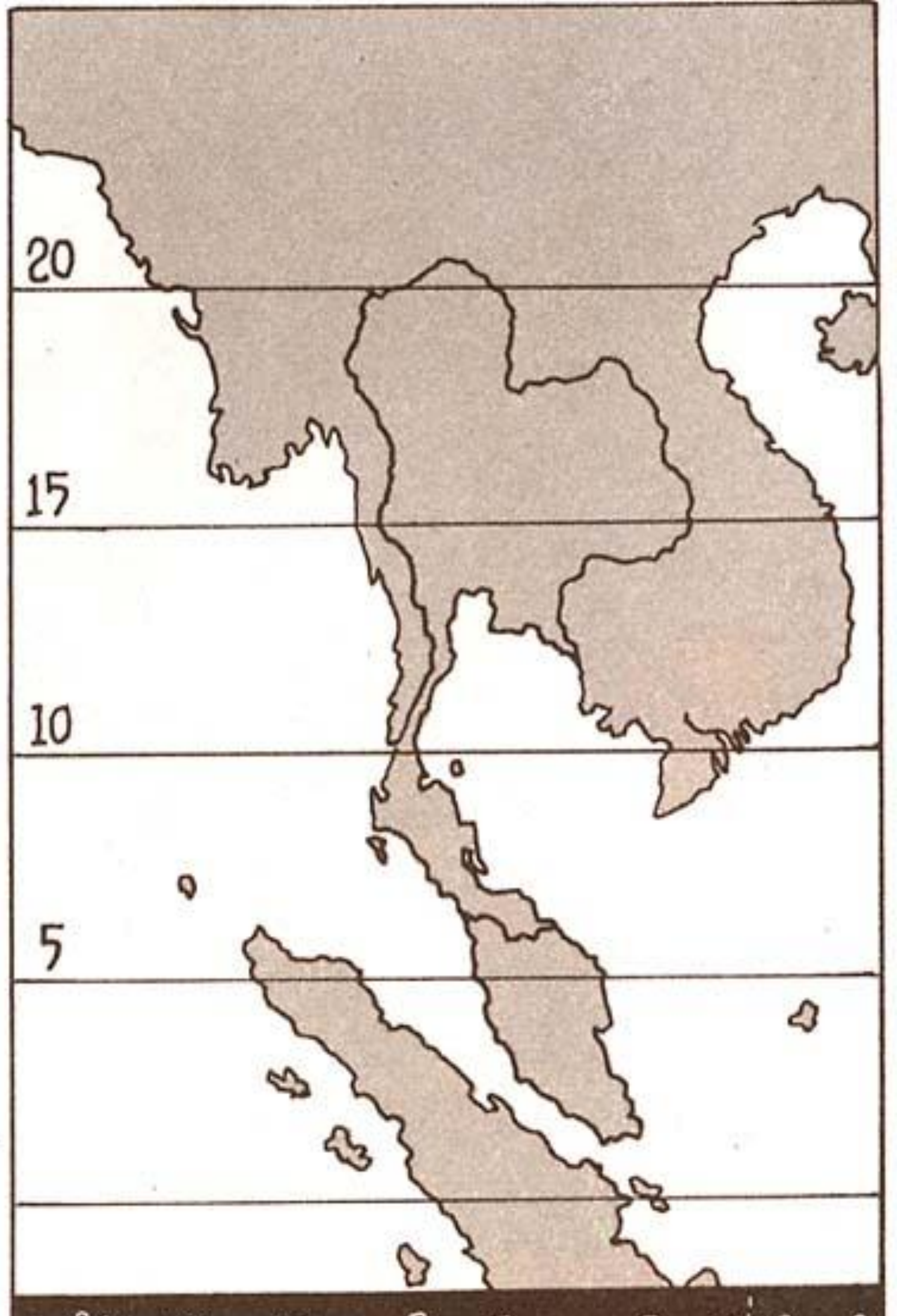



ว้าย!
แท่งน้ำค้างแข็ง เกิดจากน้ำ ในดินแข็งตัว ครับ
ต่ำกว่า 0°C
สูงกว่า 0°C
แท่งน้ำค้างแข็ง เกิดขึ้นเมื่อ อุณหภูมิในดิน สูงกว่า 0°C และ อุณหภูมิในอากาศ ต่ำกว่า 0°C
เมื่ออากาศ เย็นลงมากๆ น้ำที่อยู่ใกล้ ผิวดินจะแข็งตัว ก่อน แล้วน้ำที่ อยู่ลึกลงไป ก็จะ ถูกดูดขึ้นมา เหมือนกระดาษซับ ดูดน้ำหมึก
น้ำส่วนที่ถูก ดูดขึ้นมาจน สัมผัสกับน้ำ ที่แข็งตัวแล้ว จะคายความร้อน และแข็งตัว ตามไปด้วย อย่างต่อเนื่อง
แท่งน้ำค้างแข็ง จึงยาวขึ้นเรื่อยๆ
เหมือนยาสีฟัน
เลย นะคะ



พายุไต้ฝุ่น
ไต้ฝุ่นเกิดขึ้นที่ไหน ?
สวัสดีครับ วันนี้เราจะไปดูไต้ฝุ่นกัน เชิญตามมาเลย
A B C D E F
หนูสายฟ้า ช่วยเล่าเรื่องไต้ฝุ่นให้เด็กๆฟังคร่าวๆหน่อยดีไหม?
เริ่มด้วยไต้ฝุ่นก็คือ ชื่อเรียกพายุหมุนในเขตร้อน[1] ที่มีกำลังลมแรงจัด
เรียกชื่อนี้ เฉพาะในบริเวณภาคตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลจีน นะคะ

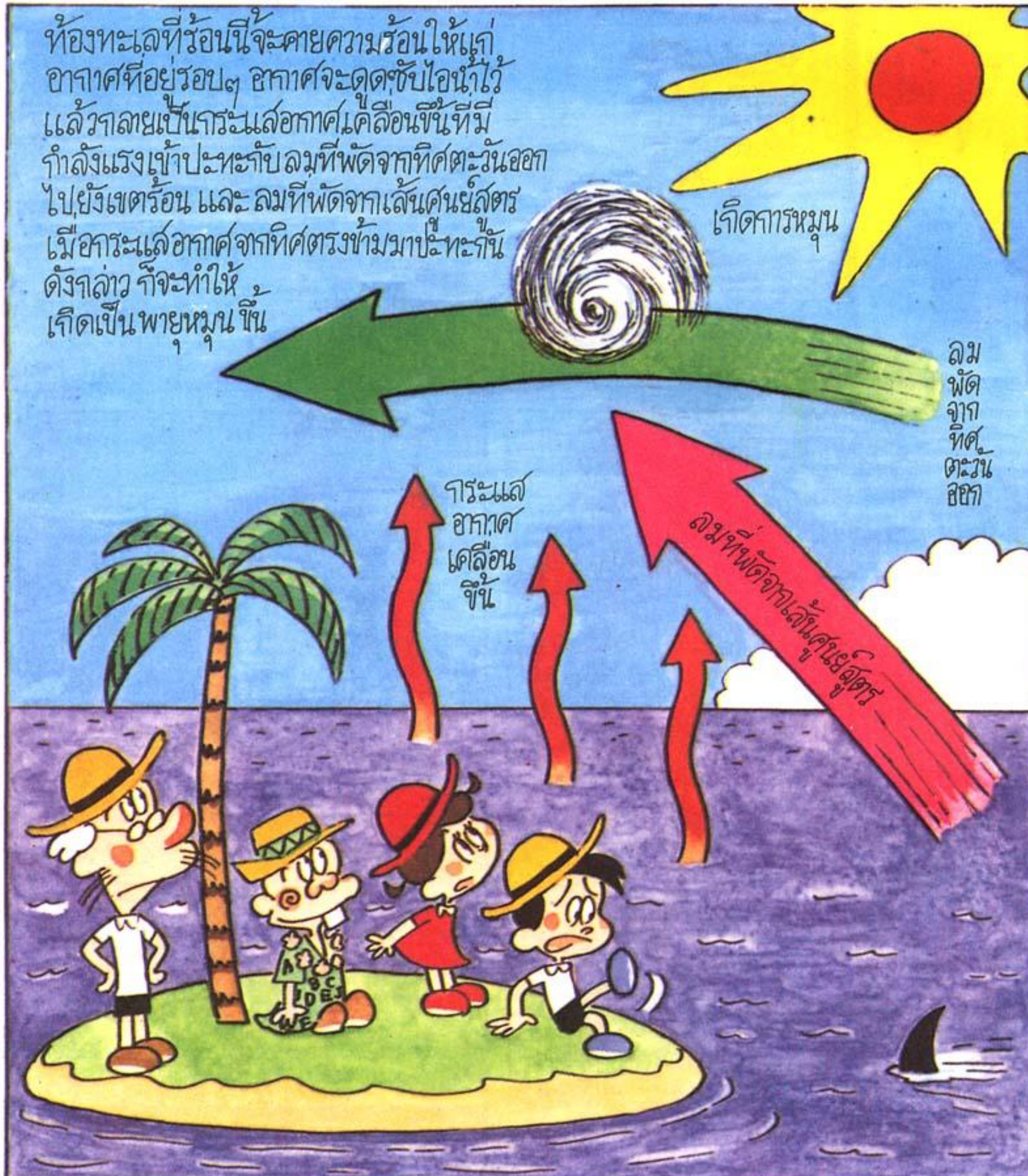




ไต้ฝุ่นมักจะเกิดมาในบริเวณละติจูดที่ 5°-20°

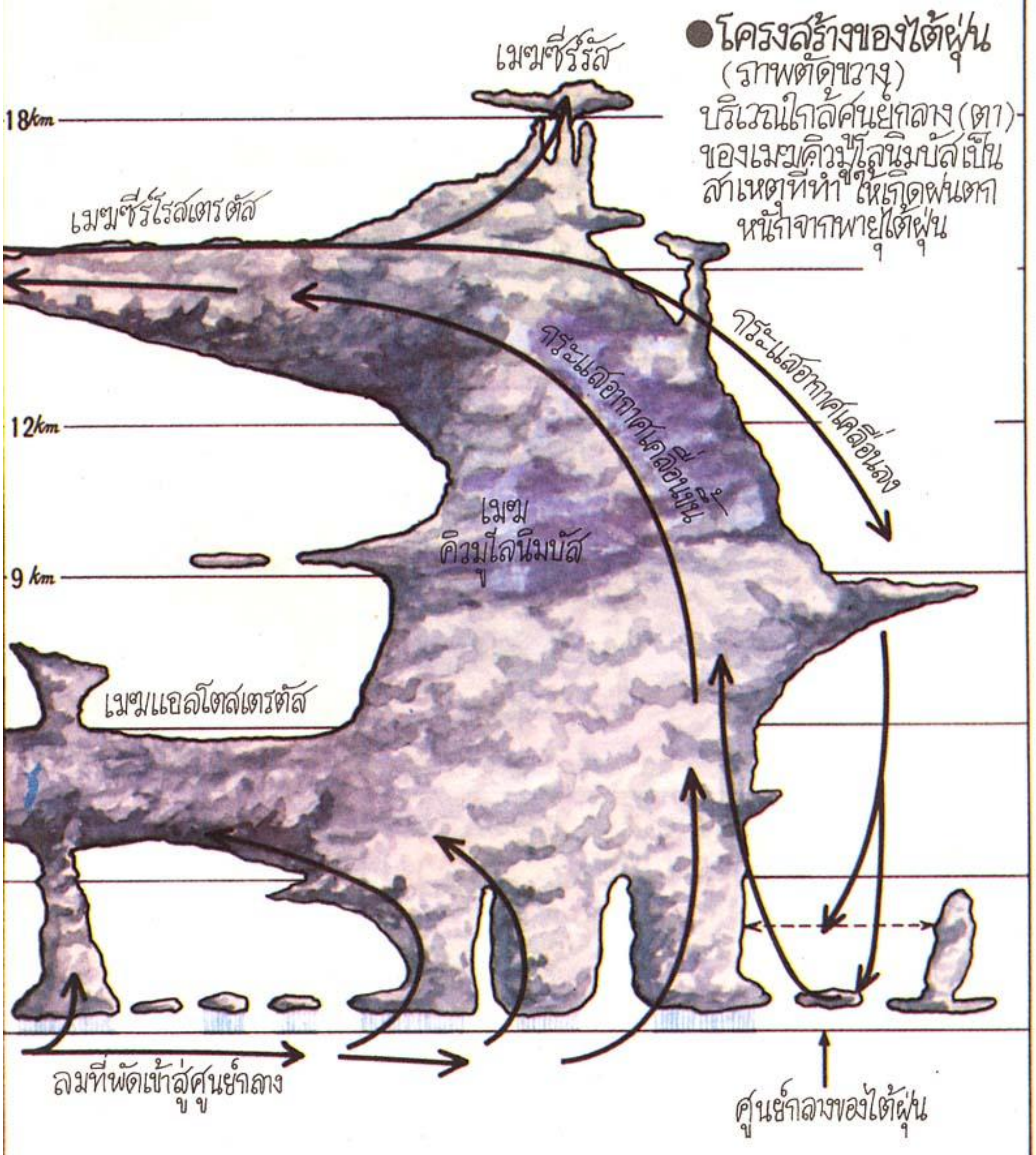

43
ทำไม
จึงเกิด
ไต้ฝุ่น
ขึ้น ?


ในเขตร้อน
น้ำทะเลจะได้
รับความร้อนจาก
ดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่

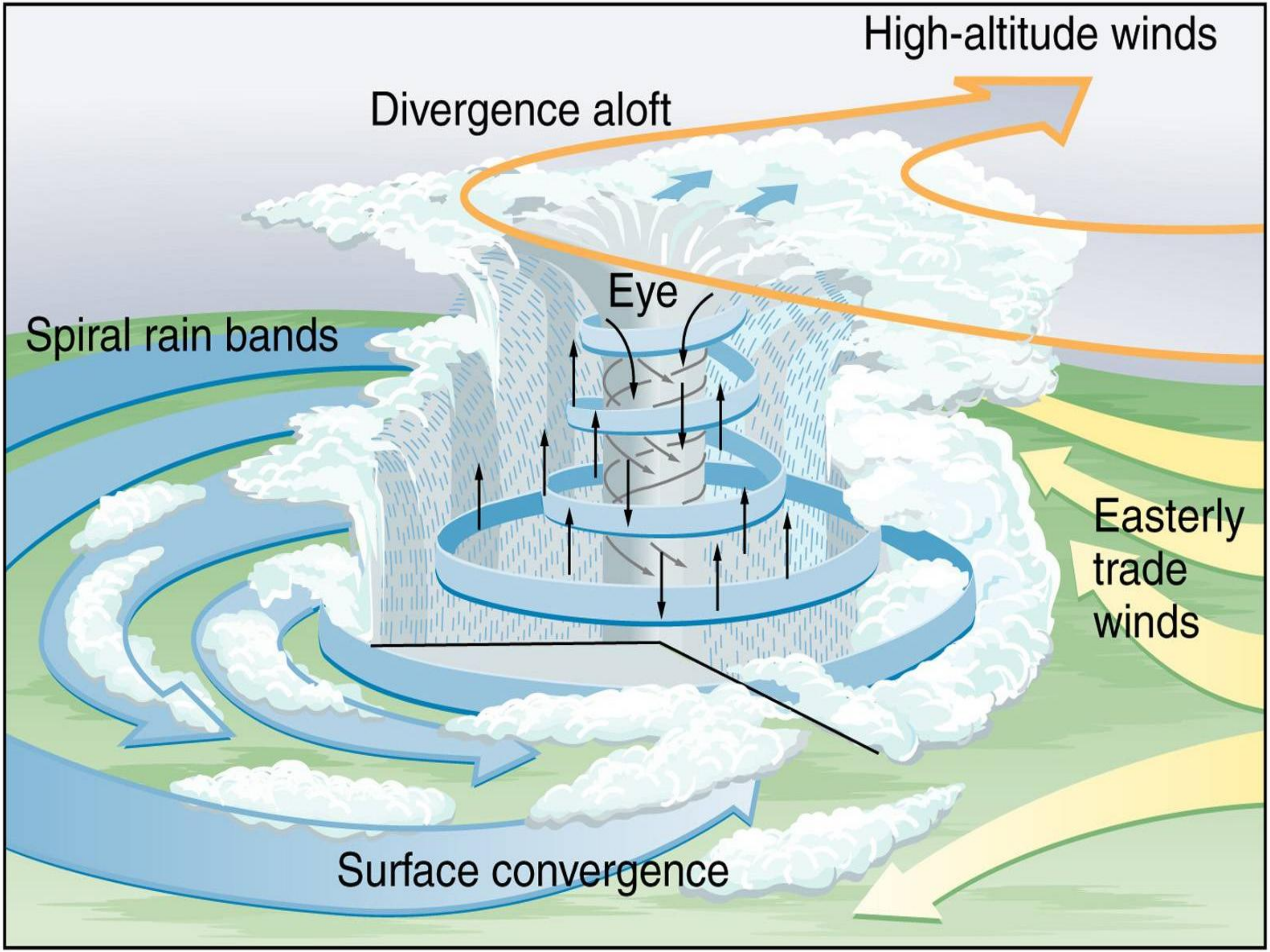

ท้องทะเลที่ร้อนนี้จะคายความร้อนให้แก่อากาศที่อยู่รอบๆ อากาศจะดูดซับไอน้ำไว้แล้วกลายเป็นกระแสอากาศเคลื่อนขึ้นที่มีกำลังแรงเข้าปะทะกับลมที่พัดจากทิศตะวันออกไปยังเขตร้อน และ ลมที่พัดจากเส้นศูนย์สูตร เมื่อกระแสอากาศจากทิศตรงข้ามมาปะทะกันดังกล่าว ก็จะทำให้เกิดเป็นพายุหมุนขึ้น
เกิดการหมุน
ลมพัดจากทิศตะวันออก
กระแสอากาศเคลื่อนขึ้น
ลมที่พัดจากเส้นศูนย์สูตร


การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร เป็นเขตลมสงบและไม่มีไต้ฝุ่นเกิดขึ้นในบริเวณนี้
บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร

อ๋อ.... เพราะอย่างนี้นี่เอง ไต้ฝุ่นถึงได้เกิดขึ้นมากแถวๆ ละติจูดที่ 5-20°

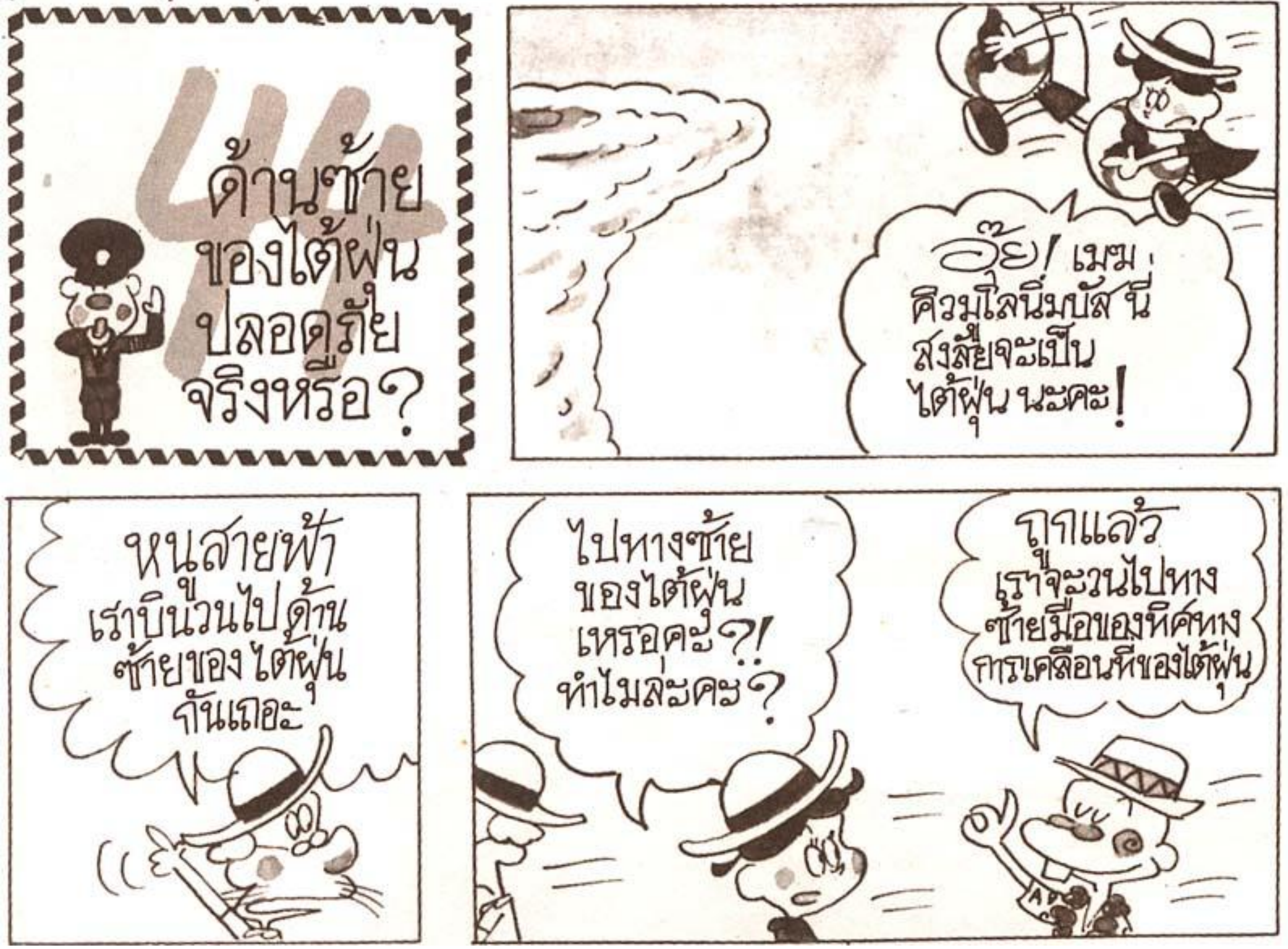


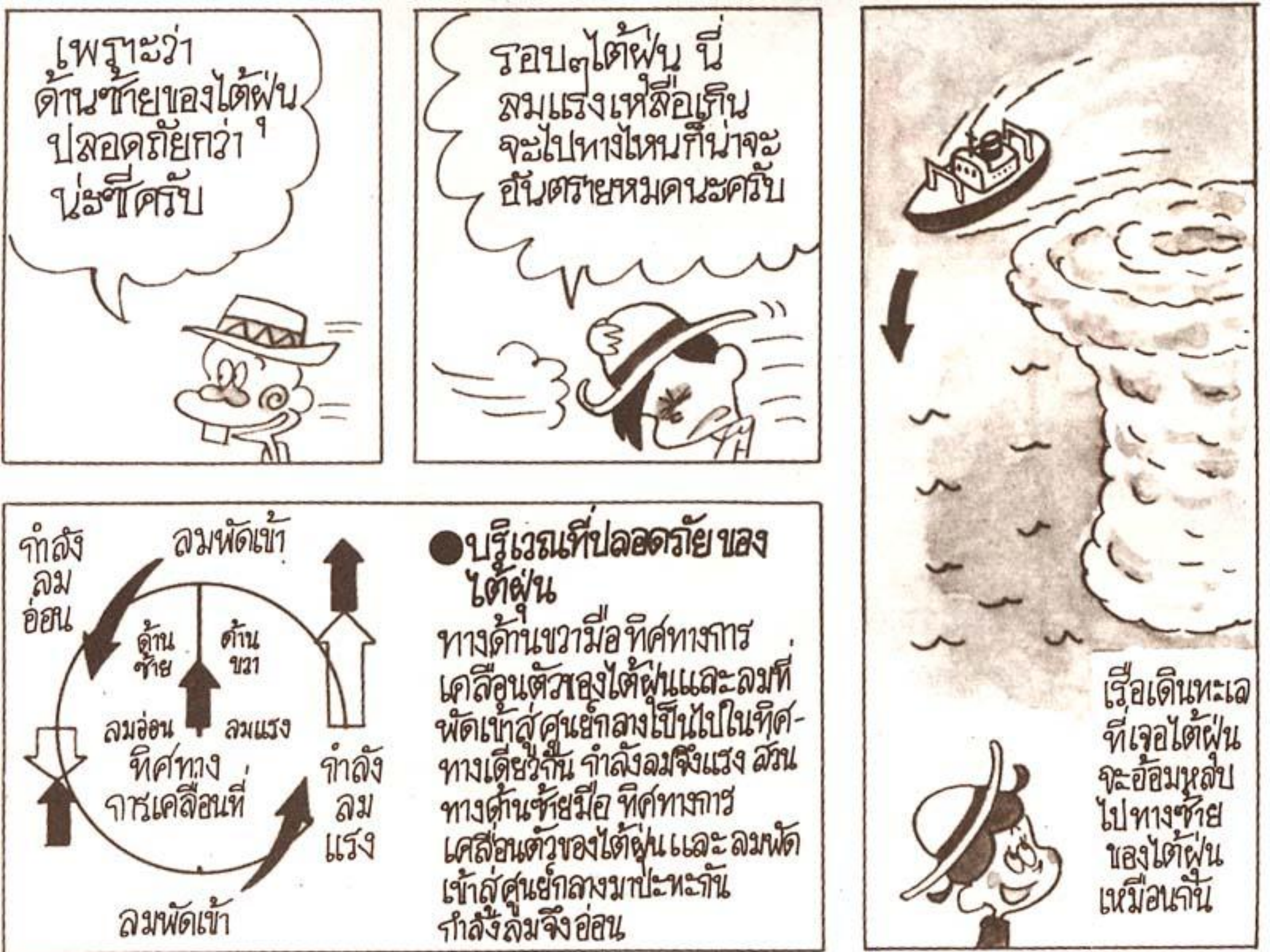
●โครงสร้างของไต้ฝุ่น
(ภาพตัดขวาง)
บริเวณใกล้ศูนย์กลาง (ตา) ของเมฆคิวมูโลนิมบัสเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดฝนตกหนักจากพายุไต้ฝุ่น
เมฆซีร์รัส
18km
เมฆซีร์โรสเตรตัส
กระแสอากาศเคลื่อนขึ้น
กระแสอากาศเคลื่อนลง
12km
เมฆ
คิวมูโลนิมบัส
9 km
เมฆแอลโตสเตรตัส
ลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลาง
ศูนย์กลางของไต้ฝุ่น


High-altitude winds
Divergence aloft
Eye
Spiral rain bands
Easterly
trade
winds
Surface convergence

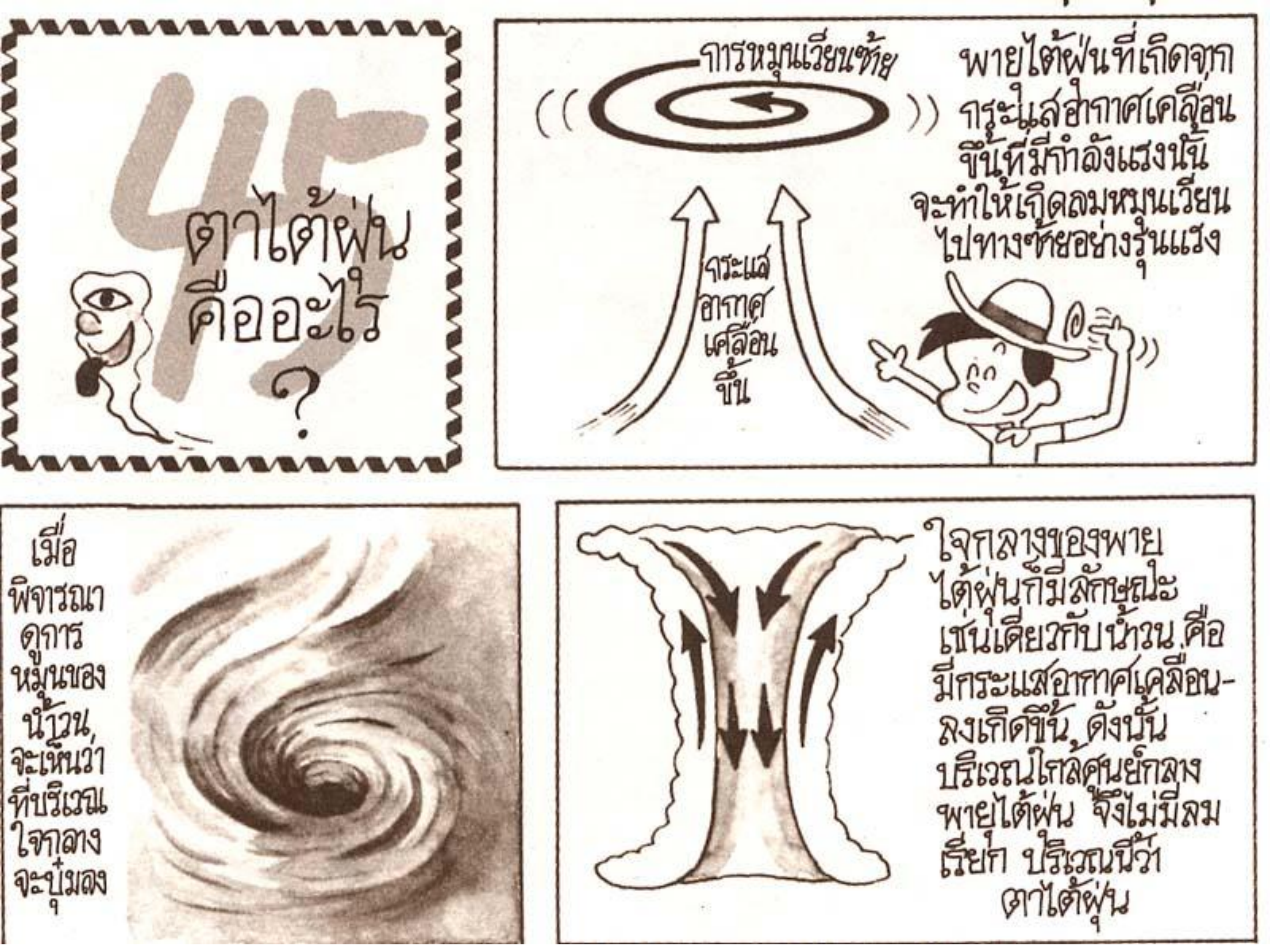





44
ด้านซ้ายของไต้ฝุ่นปลอดภัยจริงหรือ?
อุ๊ย! เมฆคิวมูโลนิมบัสนี่ สงสัยจะเป็นไต้ฝุ่นนะคะ!
หนูสายฟ้า เราบินวนไปด้านซ้ายของไต้ฝุ่นกันเถอะ
ไปทางซ้ายของไต้ฝุ่นเหรอคะ?! ทำไมล่ะคะ?
ถูกแล้ว เราจะวนไปทางซ้ายมือของทิศทางการเคลื่อนที่ของไต้ฝุ่น



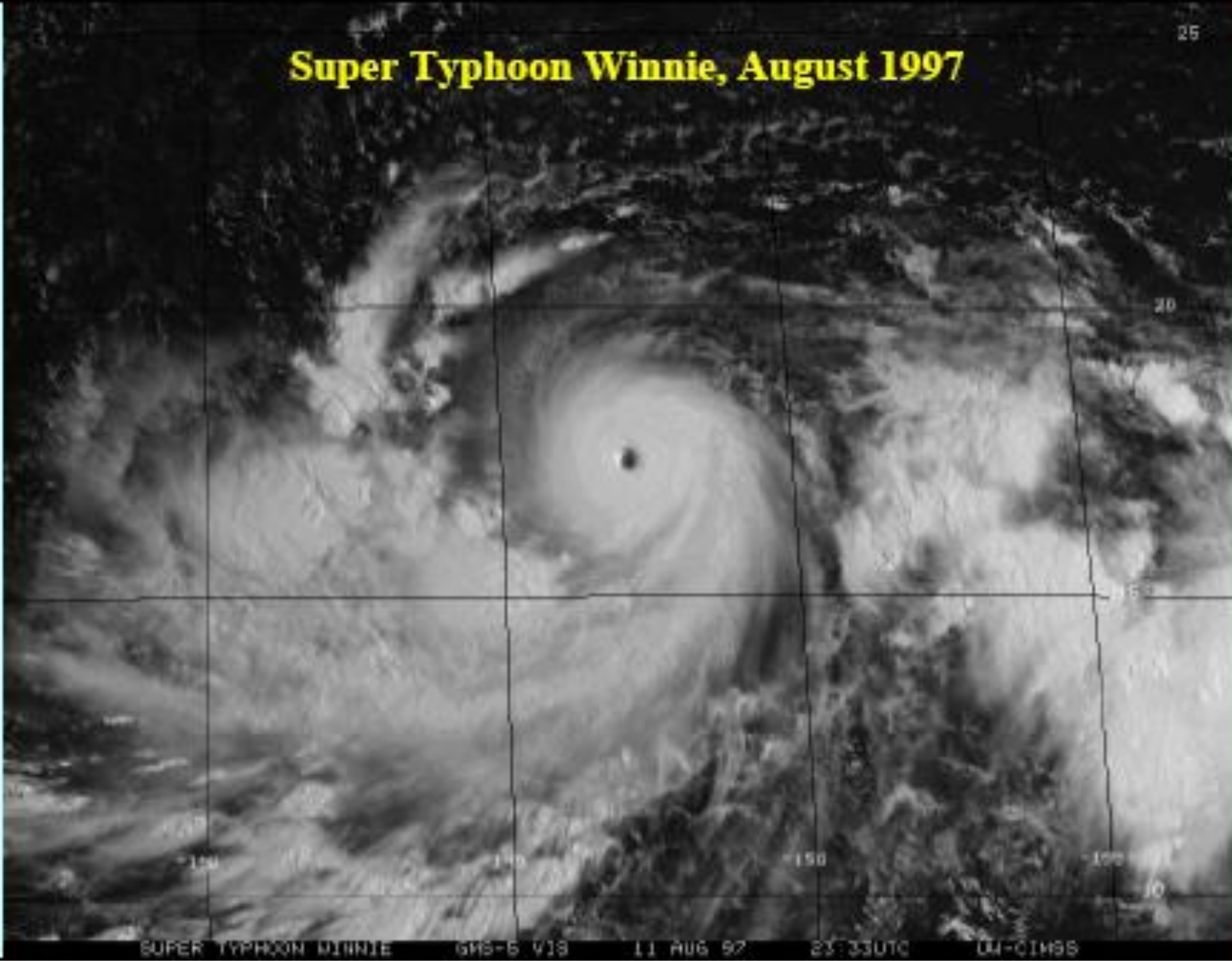
เพราะว่า ด้านซ้ายของไต้ฝุ่น ปลอดภัยกว่า น่ะซีครับ
รอบๆไต้ฝุ่น นี่ ลมแรงเหลือเกิน จะไปทางไหนก็น่าจะ อันตรายหมดนะครับ
เรือเดินทะเล ที่เจอไต้ฝุ่น จะอ้อมหลบ ไปทางซ้าย ของไต้ฝุ่น เหมือนกัน
กำลังลมอ่อน
ลมพัดเข้า
ด้านซ้าย
ด้านขวา
ลมอ่อน
ลมแรง
ทิศทางการเคลื่อนที่
กำลังลมแรง
ลมพัดเข้า
●บริเวณที่ปลอดภัยของไต้ฝุ่น
ทางด้านขวามือ ทิศทางการเคลื่อนตัวของไต้ฝุ่นและลมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลางเป็นไปในทิศ-ทางเดียวกัน กำลังลมจึงแรง ส่วนทางด้านซ้ายมือ ทิศทางการเคลื่อนตัวของไต้ฝุ่น และลมพัดเข้าสู่ศูนย์กลางมาปะทะกัน กำลังลมจึงอ่อน

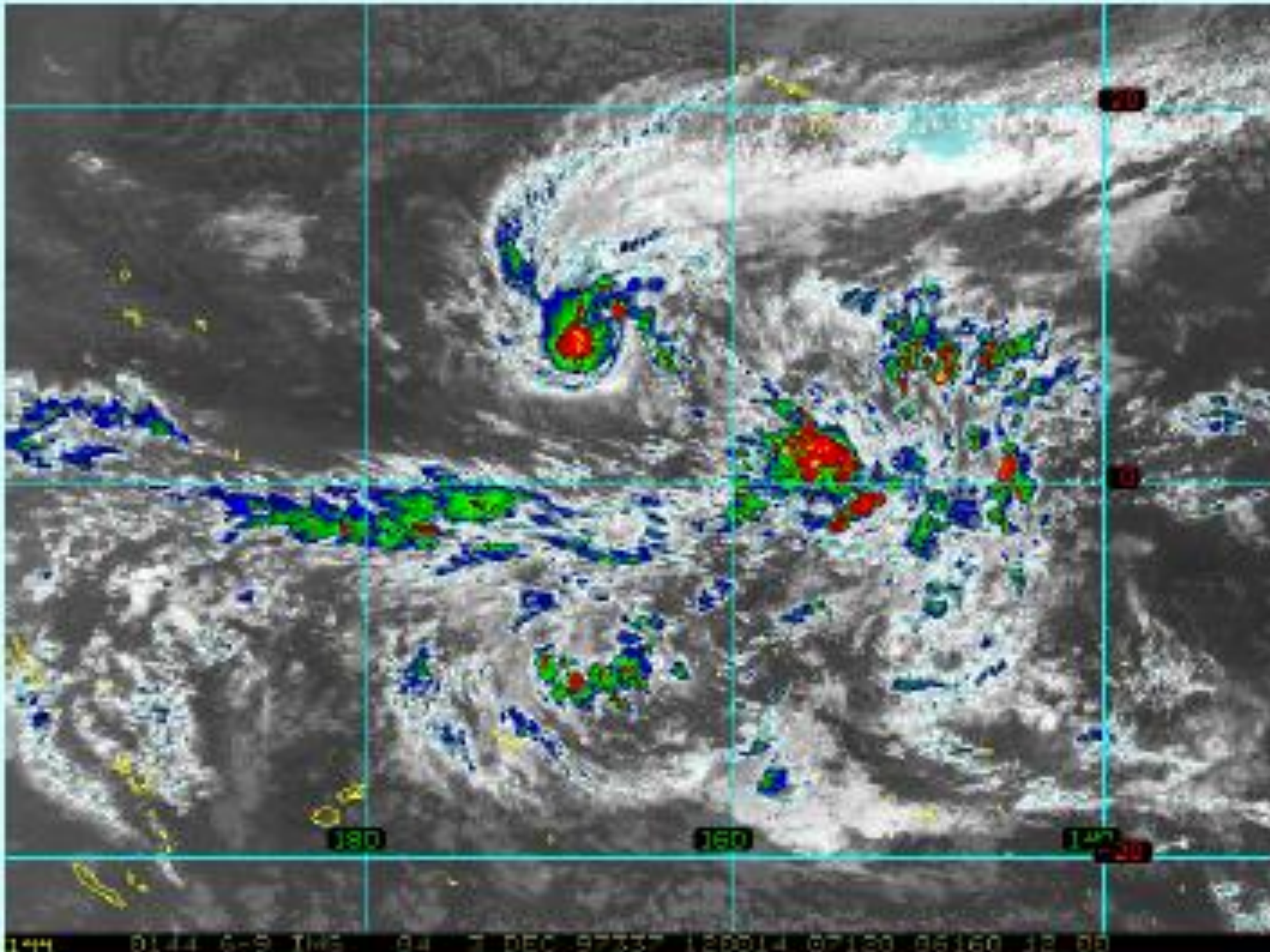


45
ตาไต้ฝุ่น
คืออะไร
?
การหมุนเวียนซ้าย
พายุไต้ฝุ่นที่เกิดจาก
กระแสอากาศเคลื่อน
ขึ้นที่มีกำลังแรงนั้น
จะทำให้เกิดลมหมุนเวียน
ไปทางซ้ายอย่างรุนแรง
กระแส
อากาศ
เคลื่อน
ขึ้น
เมื่อ
พิจารณา
ดูการ
หมุนของ
น้ำวน,
จะเห็นว่า
ที่บริเวณ
ใจกลาง
จะบุ๋มลง
ใจกลางของพายุ
ไต้ฝุ่นก็มีลักษณะ
เช่นเดียวกับน้ำวน คือ
มีกระแสอากาศเคลื่อน-
ลงเกิดขึ้น ดังนั้น
บริเวณใกล้ศูนย์กลาง
พายุไต้ฝุ่น จึงไม่มีลม
เรียก บริเวณนี้ว่า
ตาไต้ฝุ่น


เมื่อพิจารณาโดยให้ขั้วโลกเหนือเป็นศูนย์กลาง จะเห็นว่าโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกา ส่วนการหมุนของพายุหมุนนั้น ในซีกโลกเหนือ จะหมุนวนซ้าย (ทวนเข็มนาฬิกา) ในซีกโลกใต้จะหมุนวนขวา (ตามเข็มนาฬิกา) และในบริเวณเส้นศูนย์สูตรจะไม่เกิดการหมุนวนเลย
บริเวณรอบๆตาไต้ฝุ่นจะมีเมฆหนาทึบ (เมฆคิวมูโลนิมบัส)
เห่วอ
ตาไต้ฝุ่นขนาดใหญ่อาจมีเส้นผ่านศูนย์-กลางถึง50กิโลเมตรทีเดียว
50 km

Super Typhoon Winnie, August 1997

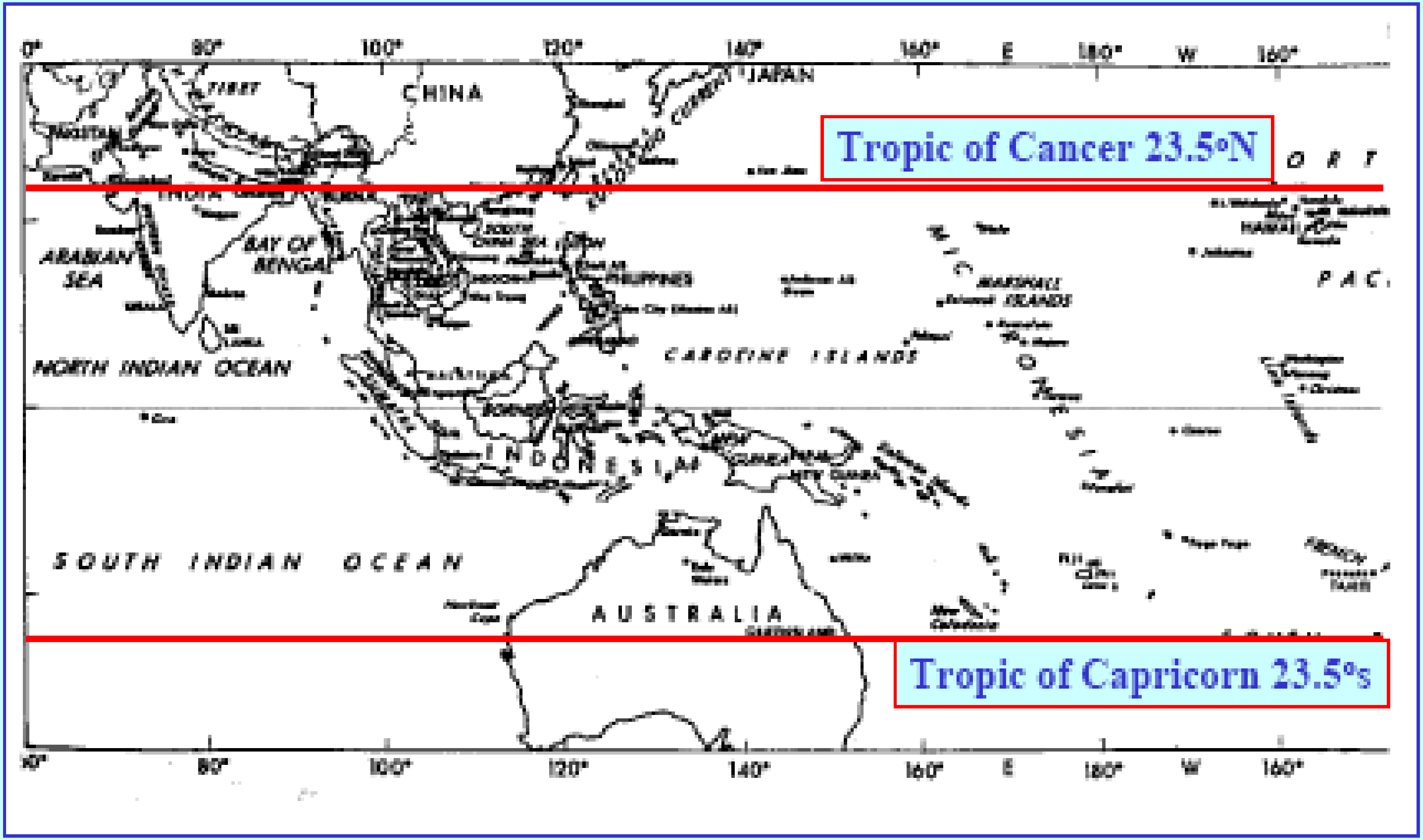


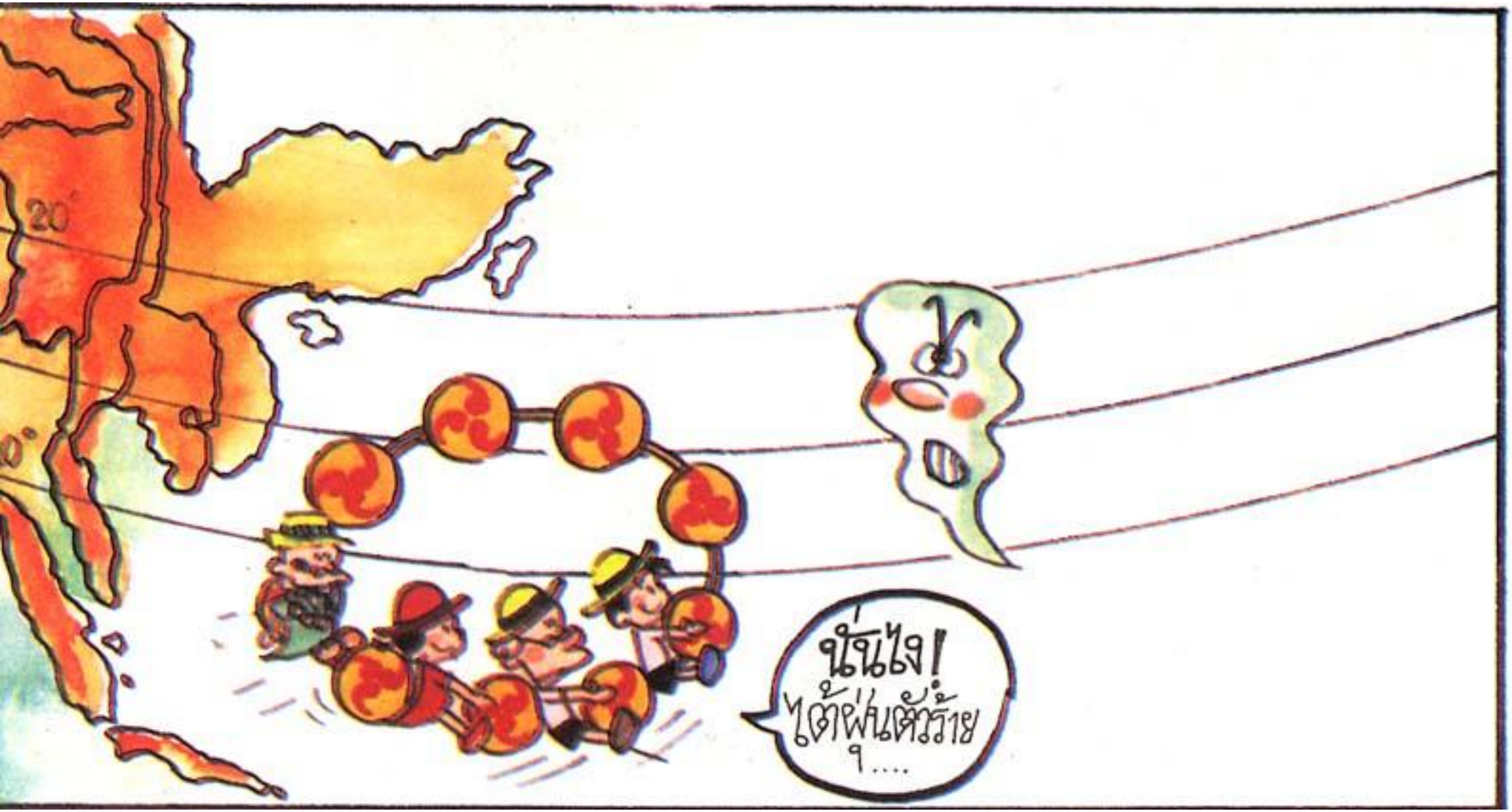


GOES-9 12 UTC 3 Dec 1997 10.7 micron image

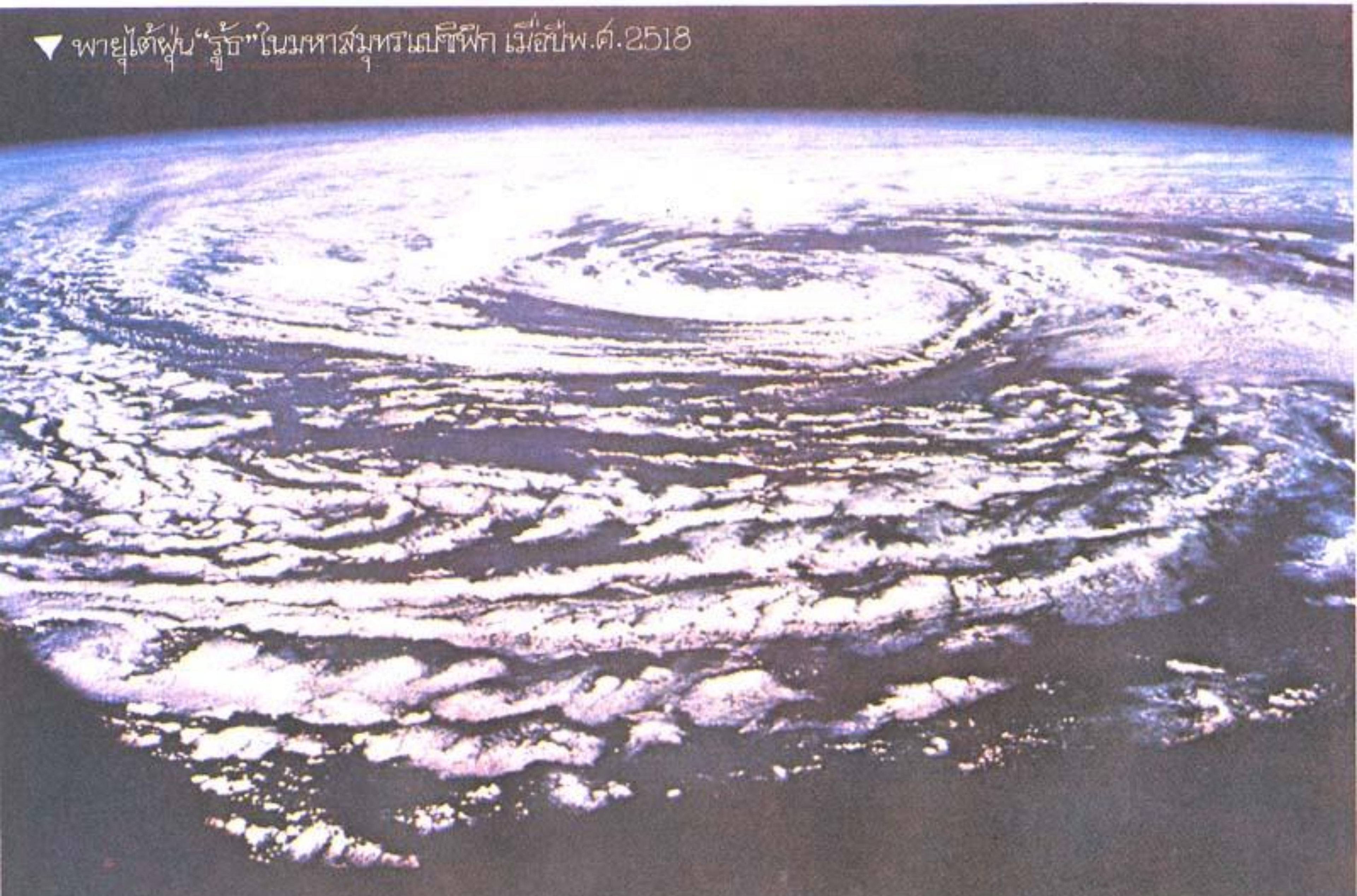

ชนิดของ
พายุหมุน
เขตร้อน
คราวนี้จะมากล่าวถึงชนิดของพายุหมุนเขตร้อนที่ก่อตัว ในมหาสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตก ทะเลจีนใต้และอ่าวไทย ซึ่งแบ่งออกเป็น4ระดับ
มีพายุดีเปรสชั่น พายุโซนร้อน พายุไต้ฝุ่น และพายุซูเปอร์ไต้ฝุ่น ใช่ไหมคะ?
พายุดีเปรสชั่น
มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางที่ผิวพื้น 61กิโล-เมตร / ชั่วโมงหรือ 33นอต
พายุโซนร้อน
มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางที่ผิวพื้น 63-117 กิโลเมตร/ชั่วโมง หรือ34-63นอต
พายุไต้ฝุ่น
มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางที่ผิวพื้นระหว่าง 118-241กิโลเมตร/ชั่วโมงหรือ 64-120นอต
พายุซูเปอร์ไต้ฝุ่น
มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางพายุมากกว่า 241 กิโลเมตร/ชั่วโมงหรือ 130 นอตขึ้นไป

How does one define the tropics?





นั่นไง!
ไต้ฝุ่นตัวร้าย
ๆ....

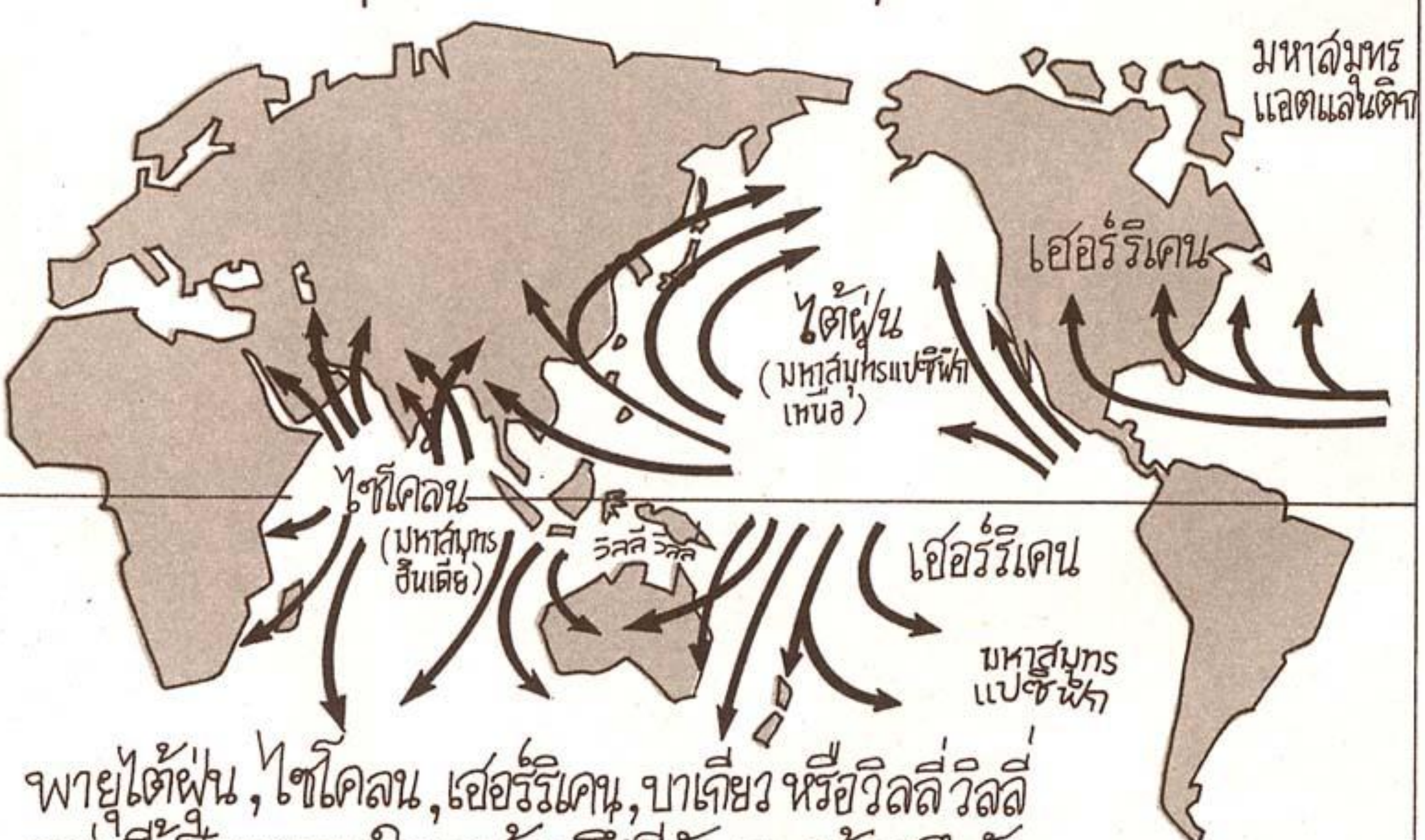


▼ พายุไต้ฝุ่น“รู้ธ”ในมหาสมุทรแปซิฟิก เมื่อปีพ.ศ.2518



ญาติๆของ
ไต้ฝุ่น
มีใครบ้าง
?
หนูปอมเคยได้ยินชื่อพายุเขตร้อนที่เป็นญาติๆของไต้ฝุ่นไหม?
อ๊ะ/ไต้ฝุ่นมีญาติด้วยเหรอคะคุณปู่?
ถูกแล้วครับ
ญาติๆของไต้ฝุ่นได้แก่ เฮอร์ริเคน กับไซโคลน
ญาติๆของไต้ฝุ่นจะมีชื่อแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น

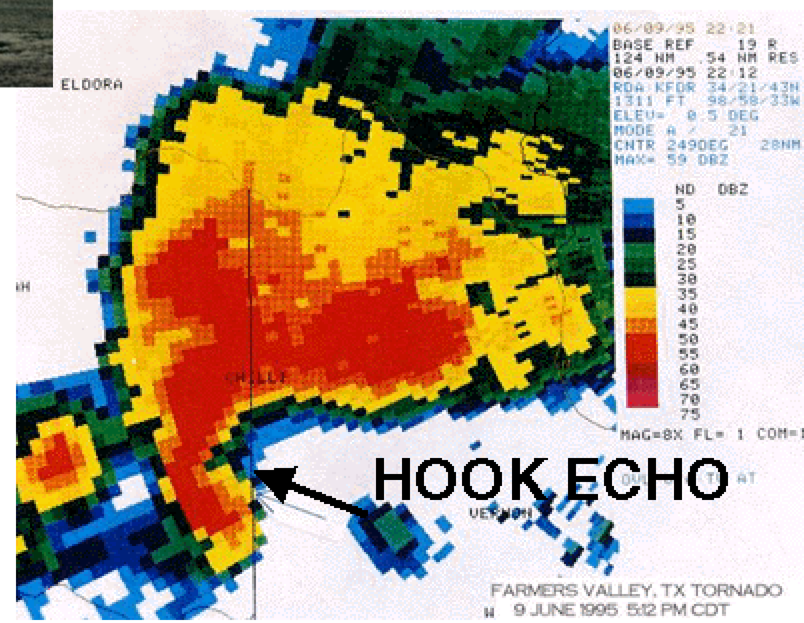
● ชื่อเรียกพายุหมุนเขตร้อนในบริเวณต่างๆ



พายุไต้ฝุ่น, ไซโคลน, เฮอร์ริเคน, บาเกียว หรือวิลลี่ วิลลี่ เหล่านี้ เป็นพายุหมุนในเขตร้อน ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่มีชื่อเรียกต่างๆกันตามบริเวณแหล่งที่เกิด

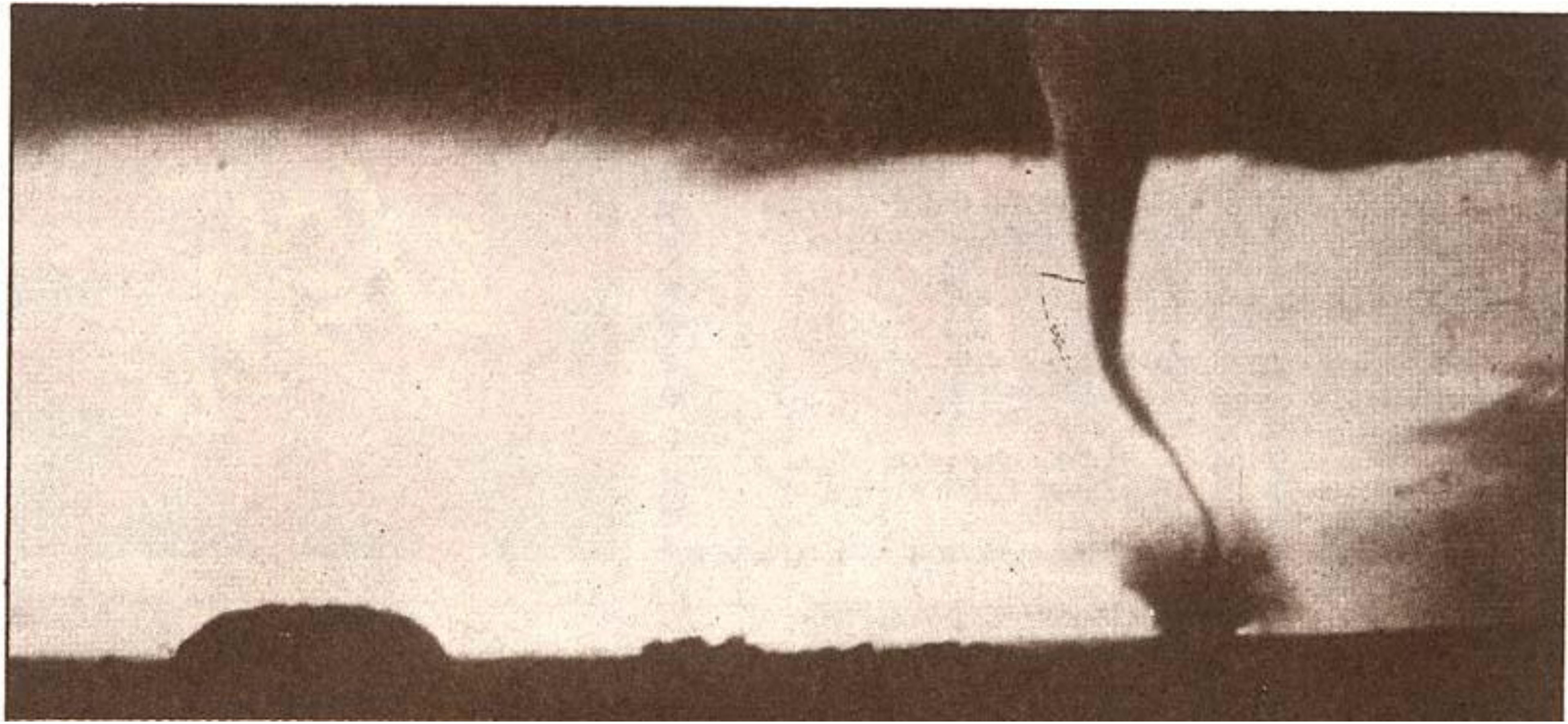
พายุทอร์นาโด





06/09/95 22:21
BASE REF 19 R
124 NM .54 NM RES
06/09/95 22:12
RDA: KFDR 34/21/43N
1311 FT 98/58/33W
ELEV= 0.5 DEG
MODE A / 21
CNTR 249DEG 28NM
MAX= 59 DBZ
ND DBZ
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
MAG=8X FL= 1 COM=1
ELDORA
VERNON
HOOK ECHO
FARMERS VALLEY, TX TORNADO
9 JUNE 1995 5:12 PM CDT





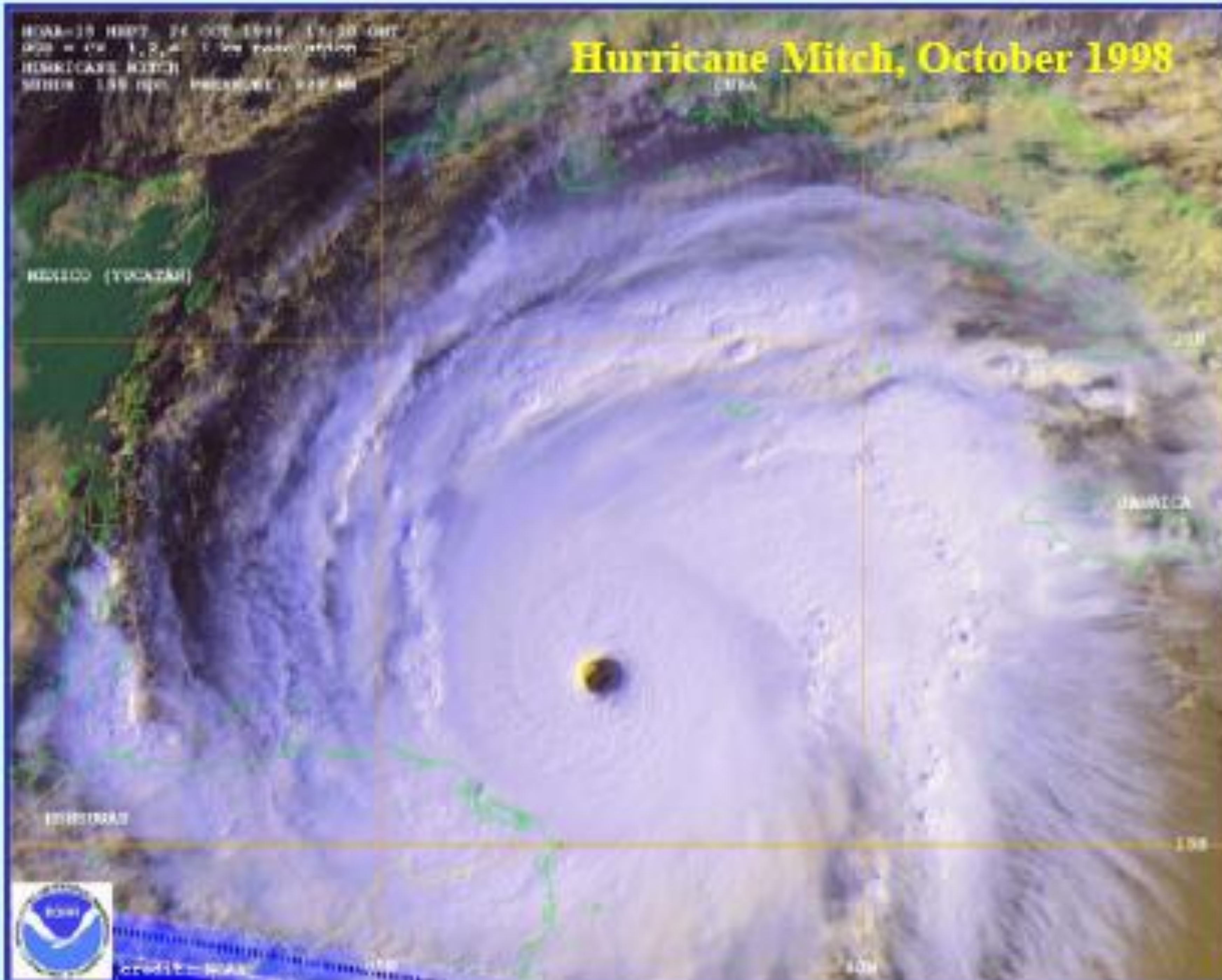
นาคเล่นน้ำ



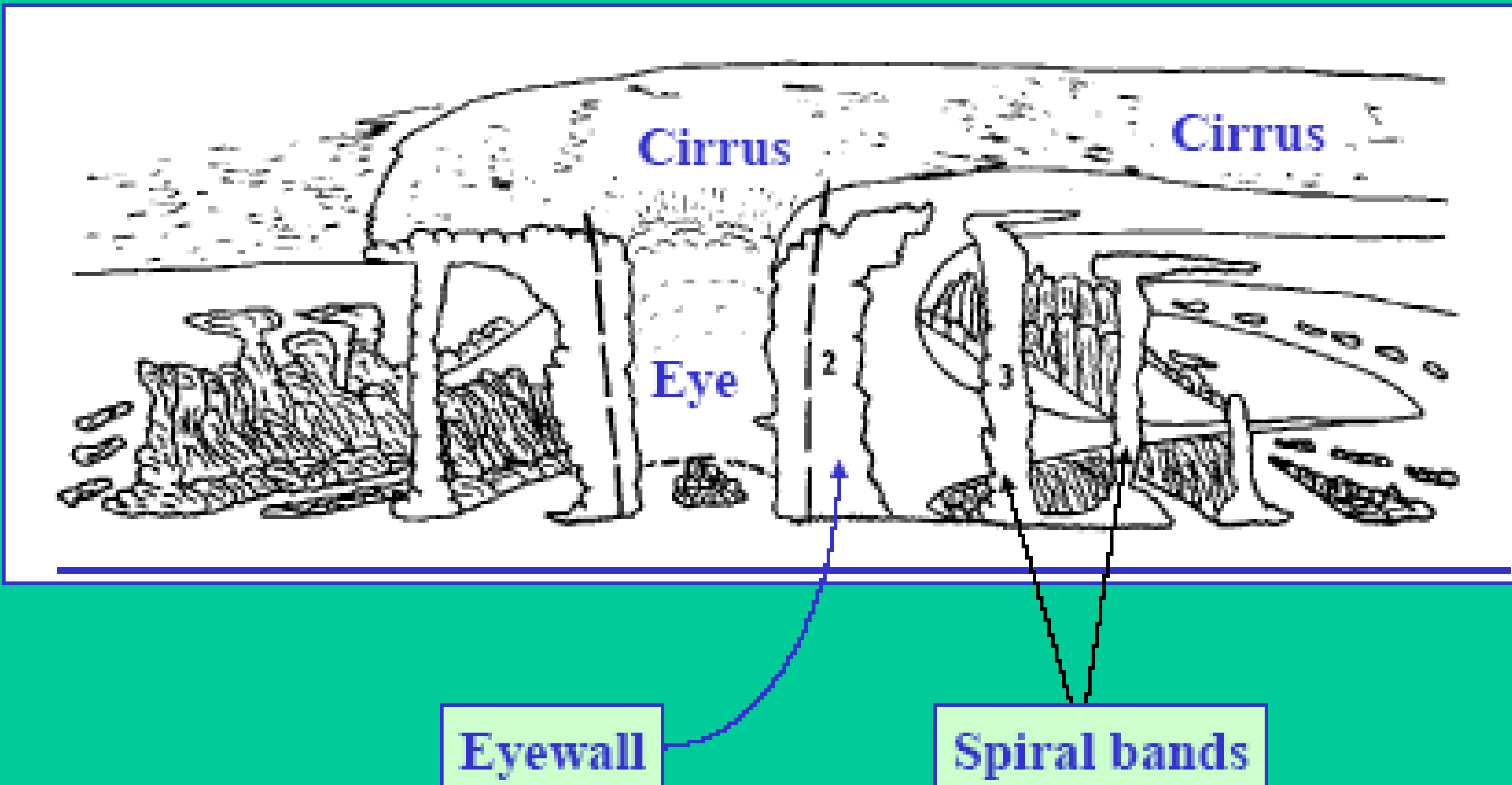




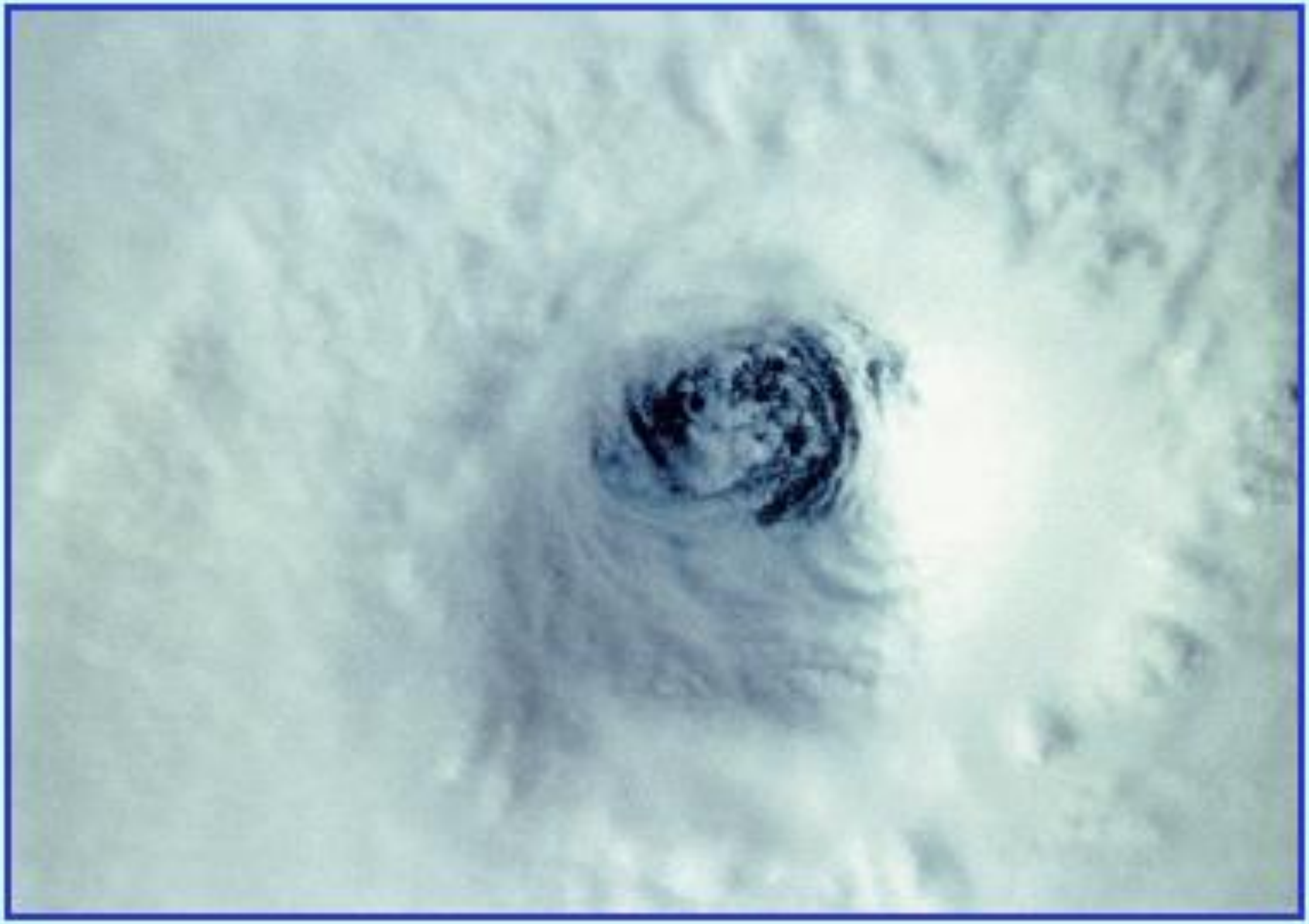
ในปี พ.ศ. 2497 พายุเฮอร์ริเคน "แครอล" ได้กระหน่ำ
เข้าสู่ชายฝั่งแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา สร้างความเสียหาย
อย่างรุนแรงมาก


Hurricane Mitch, October 1998
MEXICO (YUCATAN)

Schematic cross-section through a hurricane



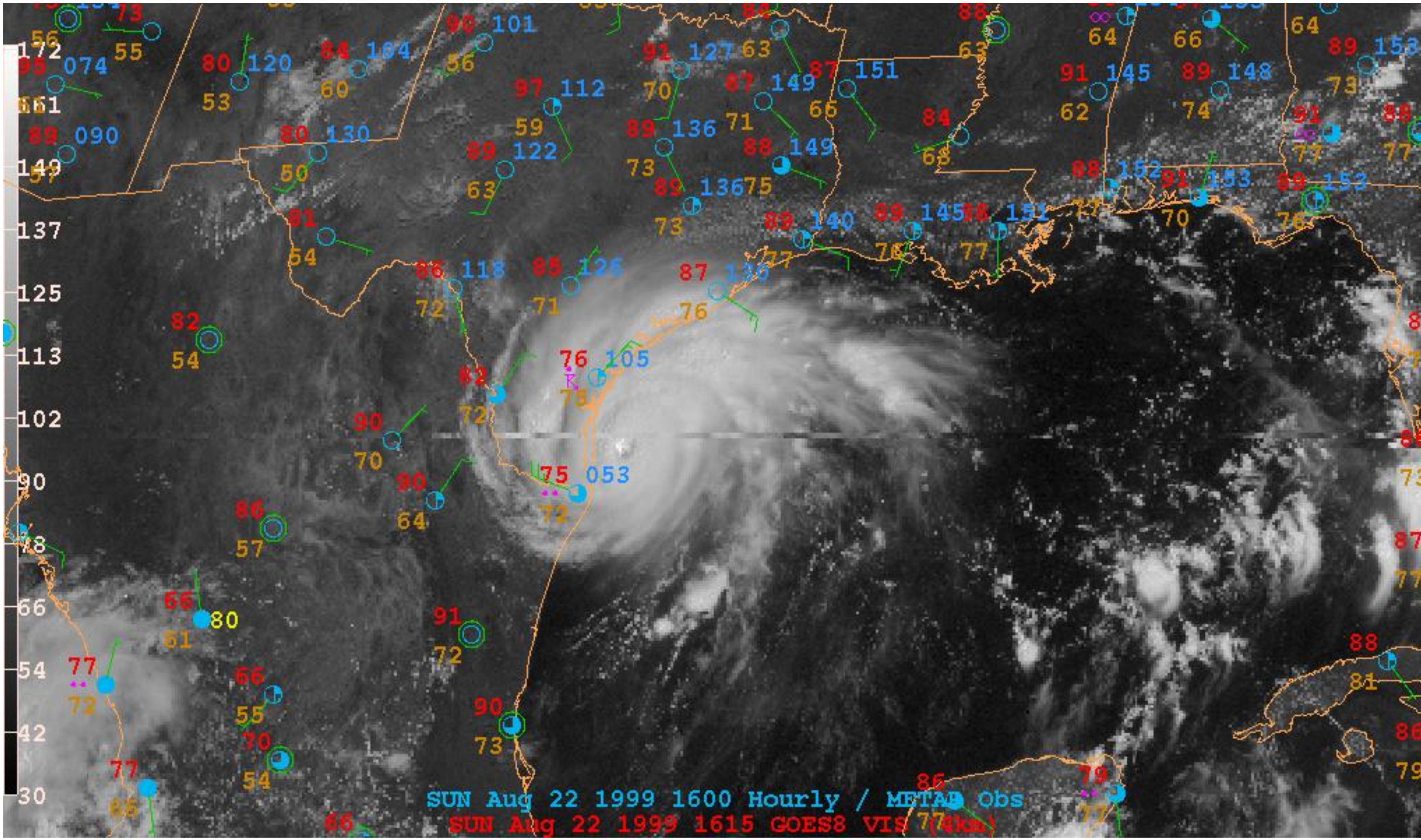
Close up photograph of the eye



The eye of Hurricane *Lili* (2002)



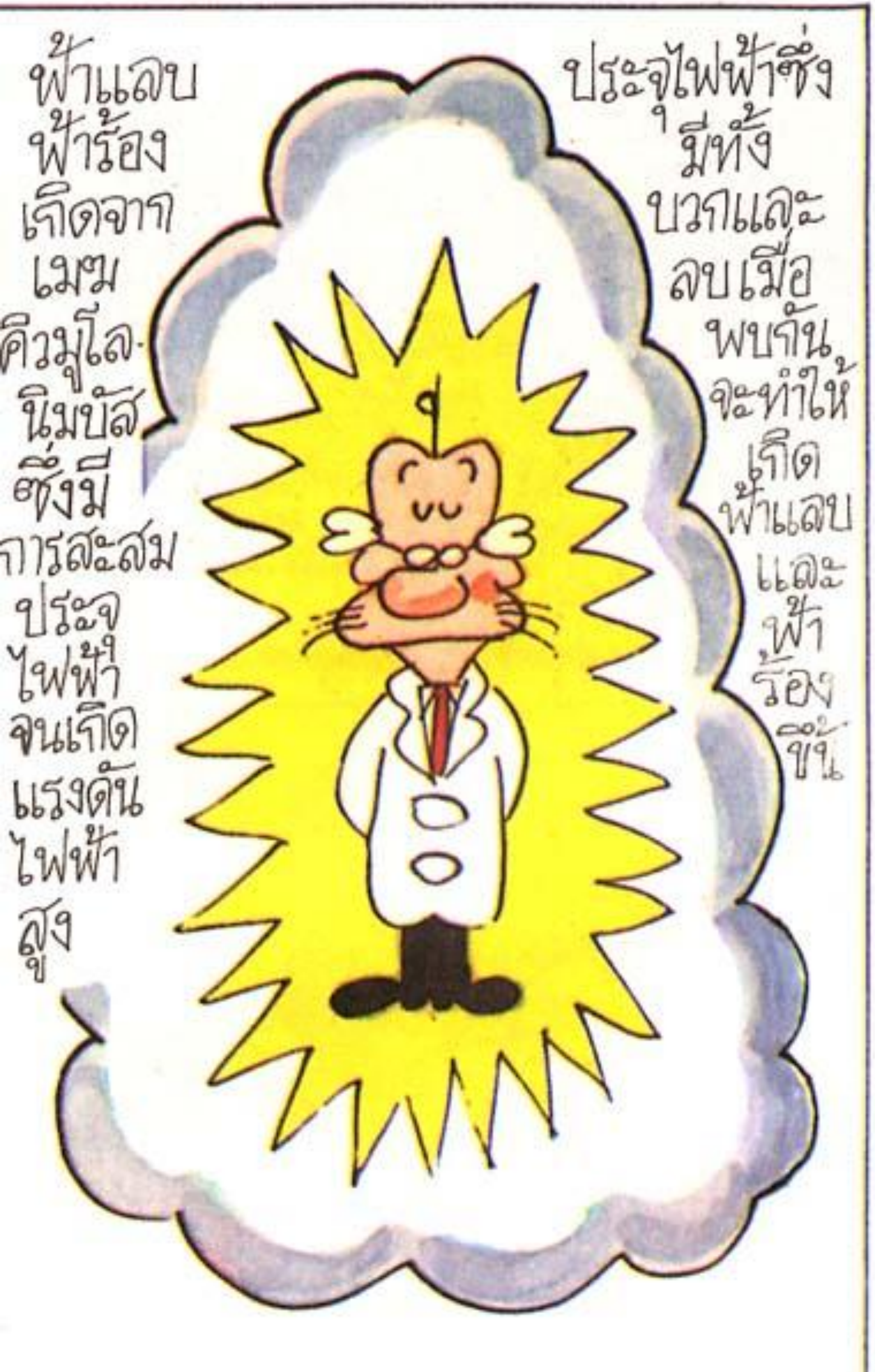
– Visible satellite loop





ฟ้าแลบและฟ้าร้อง
ฟ้าแลบและฟ้าร้องเกิดขึ้นได้อย่างไร?
แว้บ
เปรี้ยง
ครืน
อ้าว! หนูโป้ง โกรธใครมา ทำไมถึงได้เล่นงานพ่อแทนล่ะ?
เปล่าฮะ โป้งทำหน้าให้รับกับบรรยากาศ ฝนฟ้าคะนองฮะ

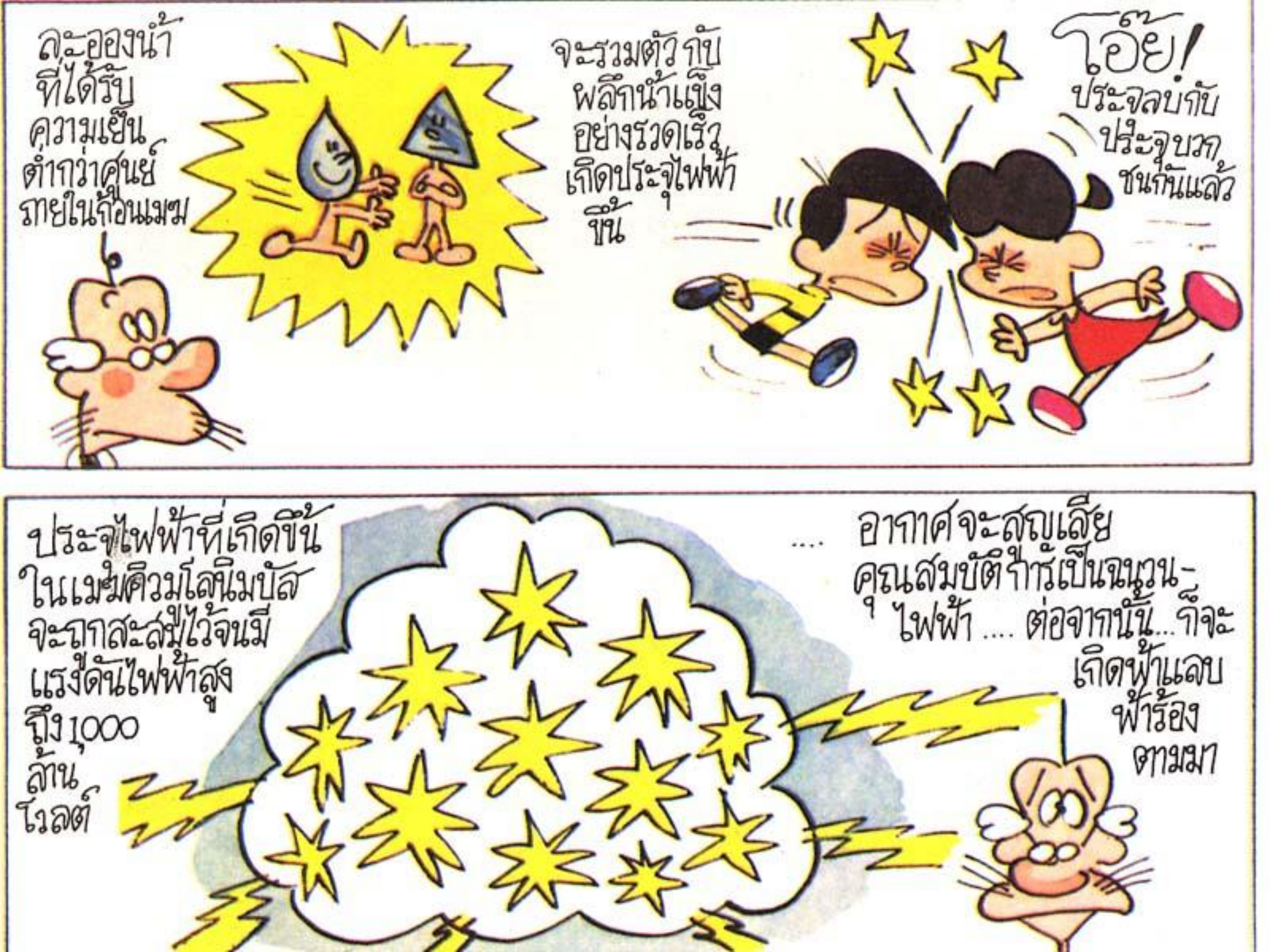

เอ้อ.... ว่าแต่ว่า.... หนูสายฟ้าหายไปไหนล่ะนี่ ?
หายไปตั้งแต่ก่อนฟ้าร้องได้สักครู่แล้วละ ลูกมีอะไรเหรอ?
ว่าจะมาให้หนูสายฟ้าเล่าเรื่องฟ้าแลบฟ้าร้องให้ฟังหน่อยครับ
งั้นให้คุณพ่อเล่าแทนเลยดีมั้ยครับเนี่ย?



ฟ้าแลบ ฟ้าร้อง เกิดจากเมฆคิวมูโลนิมบัส ซึ่งมีการสะสมประจุไฟฟ้าจนเกิดแรงดันไฟฟ้าสูง
ประจุไฟฟ้าซึ่งมีทั้งบวกและลบเมื่อพบกัน จะทำให้เกิดฟ้าแลบและฟ้าร้องขึ้น



ถ้ายังงั้นในเมฆก็มีโรงไฟฟ้าอยู่สินะครับ!
ช่างจินตนาการเหลือเกินลูกคนนี้!


ละอองน้ำที่ได้รับความเย็นต่ำกว่าศูนย์ภายในก้อนเมฆ
จะรวมตัวกับผลึกน้ำแข็งอย่างรวดเร็ว เกิดประจุไฟฟ้าขึ้น
โอ๊ย! ประจุลบกับประจุบวกชนกันแล้ว
ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในเมฆคิวมูโลนิมบัสจะถูกสะสมไว้จนมีแรงดันไฟฟ้าสูงถึง 1,000 ล้านโวลต์
.... อากาศจะสูญเสียคุณสมบัติการเป็นฉนวนไฟฟ้า .... ต่อจากนั้น...ก็จะเกิดฟ้าแลบฟ้าร้องตามมา

49 ทำไมจึงเกิดฟ้าแลบ ?



เมื่อเมฆคิวมูโลนิมบัส สะสมประจุไฟฟ้า จนมีแรงดันไฟฟ้า สูงถึง 1000 ล้านโวลต์ แล้วจะเกิดการถ่ายเทประจุต่างชนิดกันระหว่างก้อนเมฆ ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า 30000 แอมแปร์ ไหลผ่านอากาศ และเนื่องจากอากาศเป็นตัวนำไฟฟ้าที่เลว ขณะกระแส-ไฟฟ้าไหลจึงเกิดความร้อนสูงและเกิดแสงสว่าง ที่เรียกว่า “ ฟ้าแลบ ”






50
ทำไมจึงเกิด
เสียงฟ้าร้อง
?
เมื่อกระแสไฟฟ้าแรงสูงไหลผ่านอากาศ
จะเกิดความร้อนขึ้นฉับพลัน ทำให้อากาศ-
ขยายตัวตามแนวที่กระแสไฟฟ้าวิ่งผ่าน
หรือแนวที่เกิดฟ้าแลบ เกิดเสียงดังสนั่น-
หวั่นไหวที่เรียกว่า "ฟ้าร้อง" ขึ้น
ครื้น
ครื้น
ครื้น
ครื้น



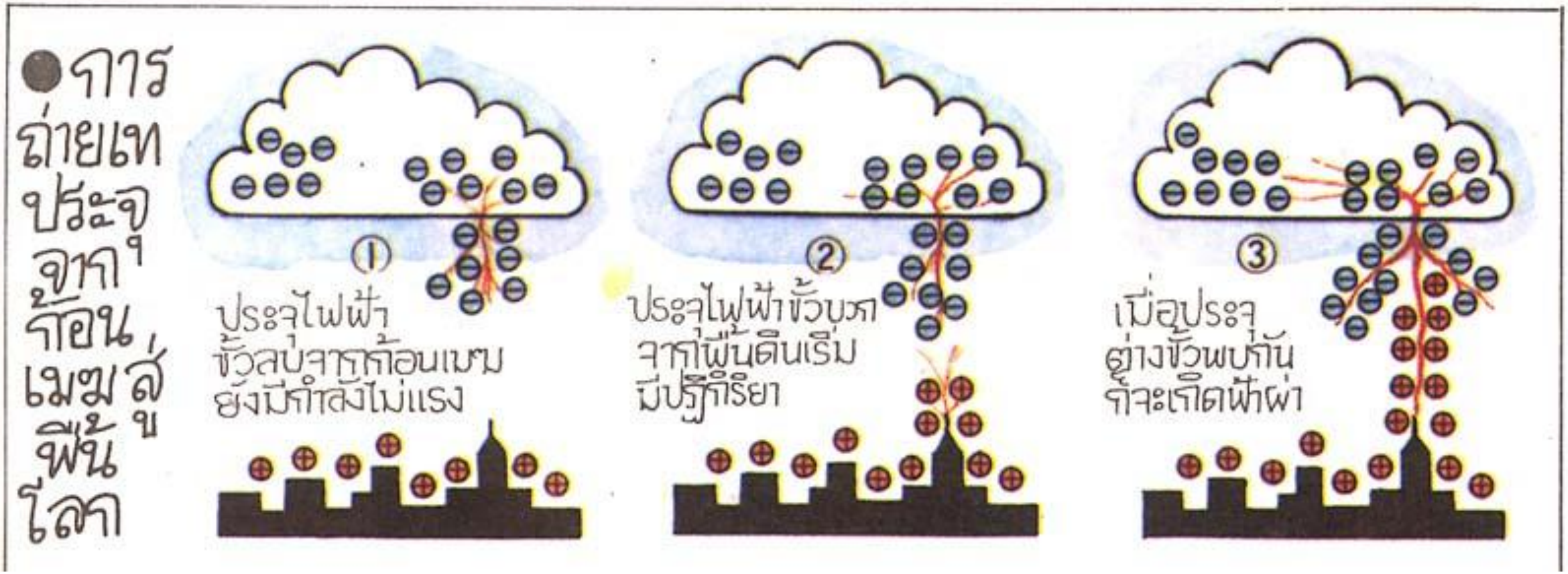
ทำไมบางครั้ง จึงเกิดฟ้าร้อง ฟ้าคะนอง โดยฝนไม่ตก ?
โดยปกติแล้ว ถ้ามีฟ้าร้องจากเมฆฟ้าคะนองละก็ ฝนมักจะตกเสมอ
แต่เมื่อกี้นี้ ฟ้าร้องออกโครมๆ ทำไมถึงไม่มีฝนตกเลยละครับ ?
แต่ถ้าเกิดฟ้าแลบฟ้าร้องทีคุณพ่อละก็ มักจะมีฝนตกลงมาจากตาของหนูโป้งเสมอนะคะ
ที่เมื่อกี้ฝนไม่ตก เป็นเพราะว่าเมฆที่อยู่แถวๆนี้ ยังไม่เป็นเมฆฟ้าคะนอง ใช่ไหมคะ คุณปู่ ?
ใช่แล้ว ! เสียงฟ้าร้องที่เราได้ยินเมื่อกี้ เป็นเสียงจากเมฆฟ้าคะนอง ที่อยู่ไกลออกไป นั่นเอง



เสียงฟ้าร้องกับฟ้าแลบที่เห็นห่างกัน 10 วินาทีเหรอเนี่ย !?
แว้บ!
ครืน ครืน
คราวนี้แค่ 5 วินาทีเอง....งั้นก็ชักใกล้เข้ามาแล้วสิ!
แว้ก! กลัวแล้ว ฟ้าผ่า ขอหลบใต้โต๊ะก่อนละ!
โครม!
ปู๊ด...
อ๋อย


52
ฟ้าผ่าเกิดขึ้นเมื่อใด?
ประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นภายในก้อนเมฆในระยะแรกๆ จะยังคงไม่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์ใดๆ
ประจุไฟฟ้าจะสะสมอยู่จนกระทั่งถึงระดับหนึ่ง ก็จะมีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าออกจากก้อนเมฆ
หากในบริเวณใกล้เคียงมีเมฆฟ้าคะนองที่มีประจุไฟฟ้าต่างขั้ว ก็จะเกิดการถ่ายเทประจุระหว่างก้อนเมฆ เกิด "ฟ้าแลบแผ่ซ่าน"


แว้บ!
ครืน เปรี้ยง
โอ๊ย! เมฆฟ้าคะนองใกล้เข้ามาแล้ว.... อยู่ไม่ไหวแล้ว
แต่ถ้าในบริเวณใกล้เคียงไม่มีเมฆ ก็จะเกิดการถ่ายเทประจุลงสู่พื้นดินแทน เกิดฟ้าแลบเป็นสายเรียกว่า "ฟ้าผ่า"


●การถ่ายเทประจุจากก้อนเมฆสู่พื้นโลก
①
ประจุไฟฟ้าขั้วลบจากก้อนเมฆยังมีกำลังไม่แรง
②
ประจุไฟฟ้าขั้วบวกจากพื้นดินเริ่มมีปฏิกิริยา
③
เมื่อประจุต่างขั้วพบกันก็จะเกิดฟ้าผ่า

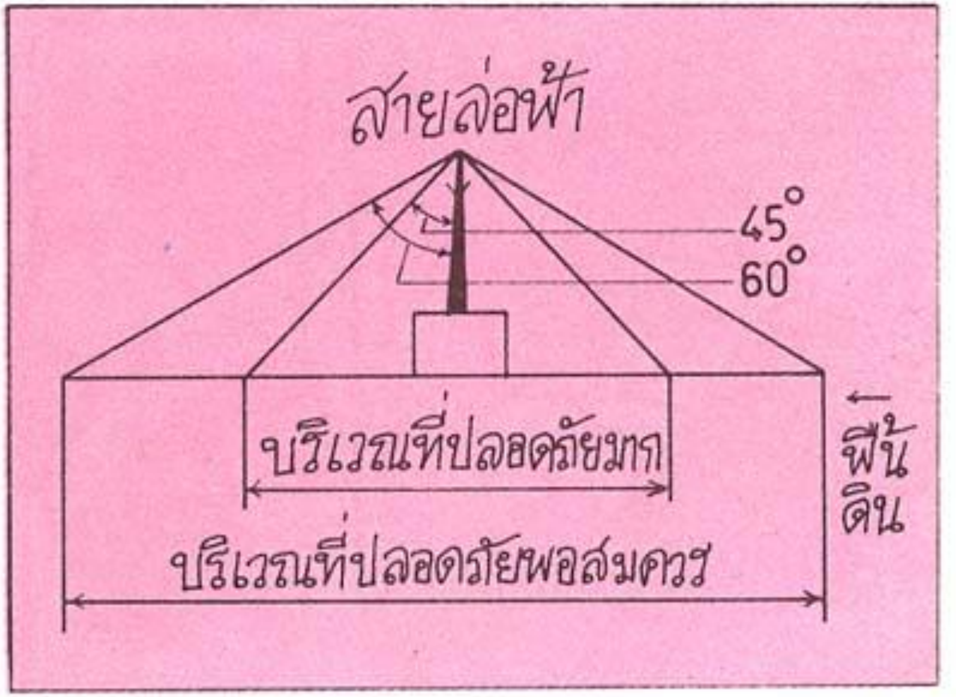



2003© Brooks/Cole Publishing a
division of Thomson Learning, Inc.


jimreedphoto.com


53
การป้องกันฟ้าผ่าทำได้อย่างไร ?
คุณพ่อครับ เราจะป้องกันฟ้าผ่าได้ยังไงมั่งครับ?
เอาสายล่อฟ้านี่ไปติดไว้บนหลังคาบ้านซิฮะ คุณพ่อ
สายล่อฟ้านั่นเป็นทางผ่านของฟ้าผ่าไงล่ะคะ


เพราะตอนเด็กๆ พ่อไม่สนใจวิชาภูมิศาสตร์เลย ตอนนี้ถึงได้ไม่มีความรู้พวกนี้เลย.... (เฮ้อ!


สายล่อฟ้า
45°
60°
บริเวณที่ปลอดภัยมาก
บริเวณที่ปลอดภัยพอสมควร
พื้นดิน


● วิธีป้องกันฟ้าผ่า
อย่าอยู่ใต้ต้นไม้สูงจะเป็นอันตราย
พยายามอยู่ในอาคารบ้านจะปลอดภัย
อย่าให้มีวัตถุโลหะติดตัว
พยายามก้มตัวลงต่ำ



การ
พยา-
กรณ์
อา-
กาศ
การพยากรณ์
อากาศ
คือ
อะไร ?
การพยากรณ์อากาศประจำวันเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะทำให้ทราบ....
...สภาวะอากาศในเวลาข้างหน้า
เพื่อเป็นการป้องกันภัยพิบัติ อันเกิดจากลมฟ้าอากาศจึง มีการเตือนภัยล่วงหน้า เช่น....
อันตราย
นะจ๊ะ
ฝนตกหนัก

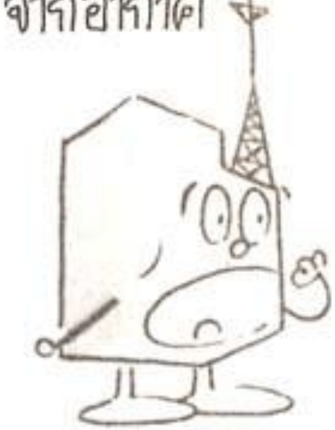

พายุ
หิมะถล่ม แผ่นดินถล่ม
คลื่นยักษ์
เมื่อจะมีภัยเหล่านี้เกิดขึ้นก็จะมีการเตือนล่วงหน้า
เครื่องบินและเรือต่างๆ ที่ได้ทราบข่าวก็สามารถระวังตัวและเตรียมการป้องกันได้
อ๊ะ! ต้องระวังน้ำค้างแข็ง....
นอกจากนั้นการประกาศเตือนภัยจากน้ำค้าง-แข็งก็เป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูกพืชอีกด้วย

การพยากรณ์อากาศลักษณะต่าง ๆ



การเตือนอากาศ

เมื่อสามารถ
คาดคะเน
ความเสียหาย
จากอากาศ



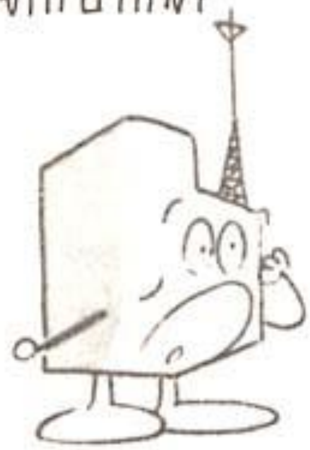




การเตือนนอกเหนือจากนี้ เช่น.... ลมฝน, ลมหิมะ, ลมแรง, ฝนตกหนัก, หมอกหนาทึบ, หิมะถล่ม, ภูเขาหลาย, แผ่นดิน-เคลื่อน, คลื่นทะเล, น้ำท่วม ฯลฯ

การเตือนภัยร้ายแรง

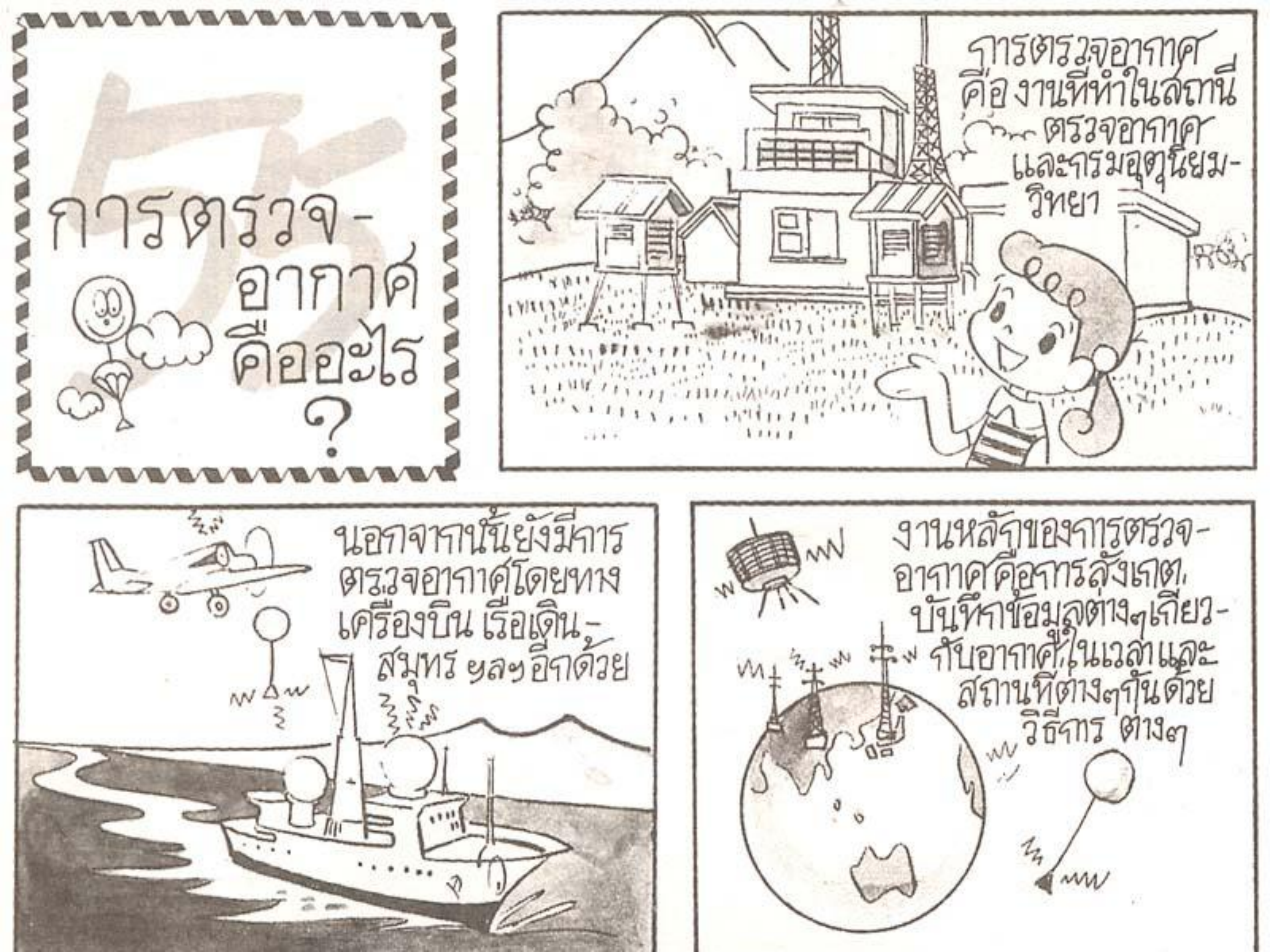
เมื่อสามารถ
คาดคะเน
ภัยพิบัติ
จาก อากาศ



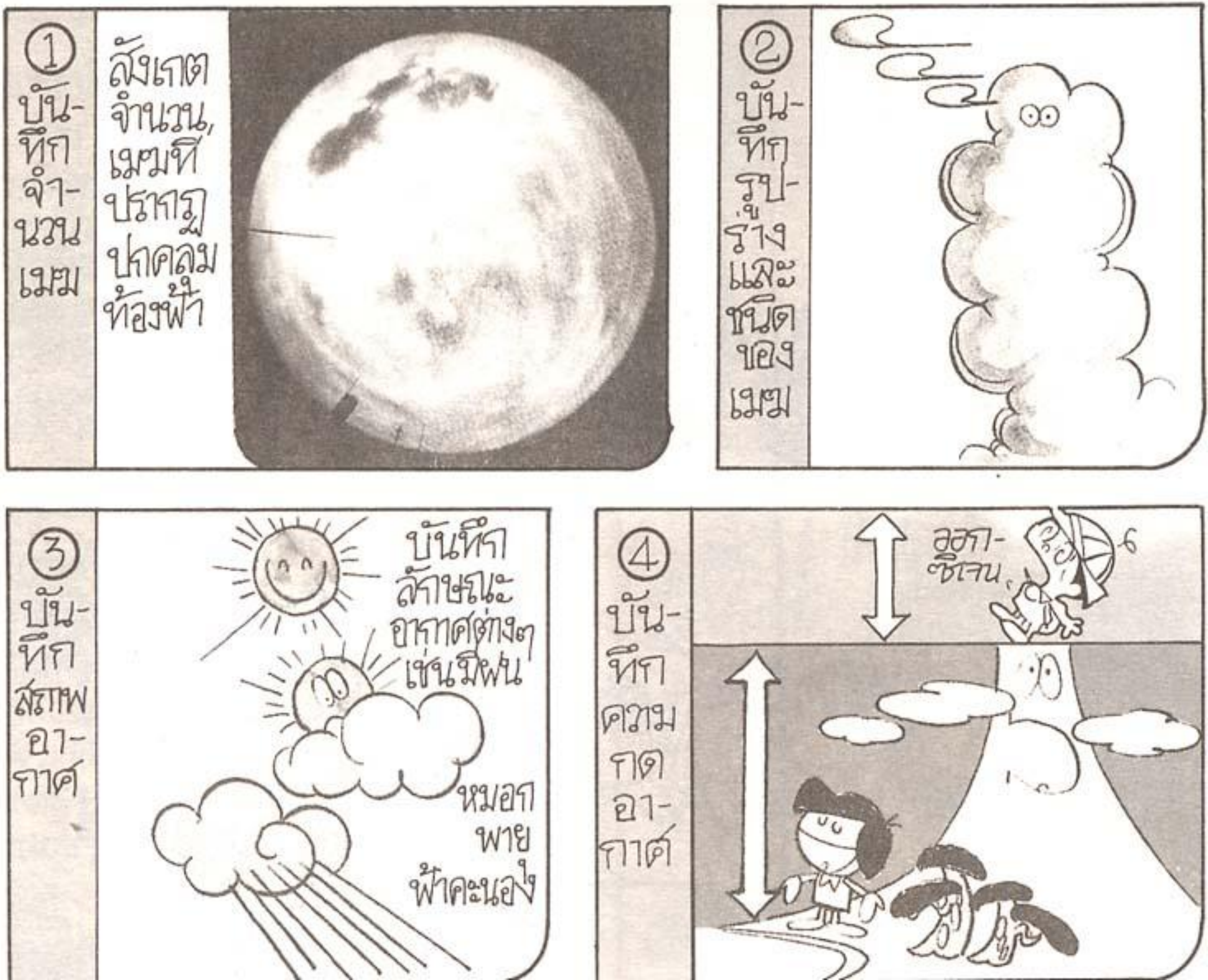




การเตือนภัยนอกเหนือจากนี้ เช่น พายุฝน, พายุ-หิมะ, ฝนตกหนัก, ภูเขาเคลื่อน, แผ่นดิน-เคลื่อน, คลื่นทะเล, คลื่นลม, น้ำท่วม, น้ำหลาก ฯลฯ


5
การตรวจ-
อากาศ
คืออะไร
?
การตรวจอากาศ
คือ งานที่ทำในสถานี
ตรวจอากาศ
และกรมอุตุนิยม-
วิทยา
นอกจากนั้นยังมีการ
ตรวจอากาศโดยทาง
เครื่องบิน เรือเดิน-
สมุทร ฯลฯ อีกด้วย
งานหลักของการตรวจ-
อากาศคือการสังเกต
บันทึกข้อมูลต่างๆเกี่ยว-
กับอากาศในเวลาและ
สถานที่ต่างๆกันด้วย
วิธีการ ต่างๆ

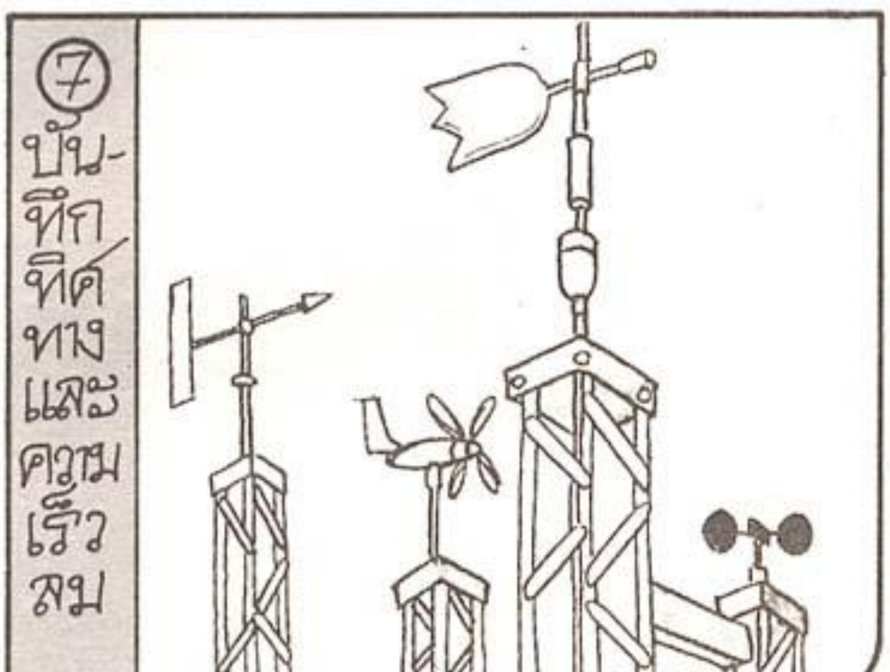
● การบัน-ทึกข้อ-มูล

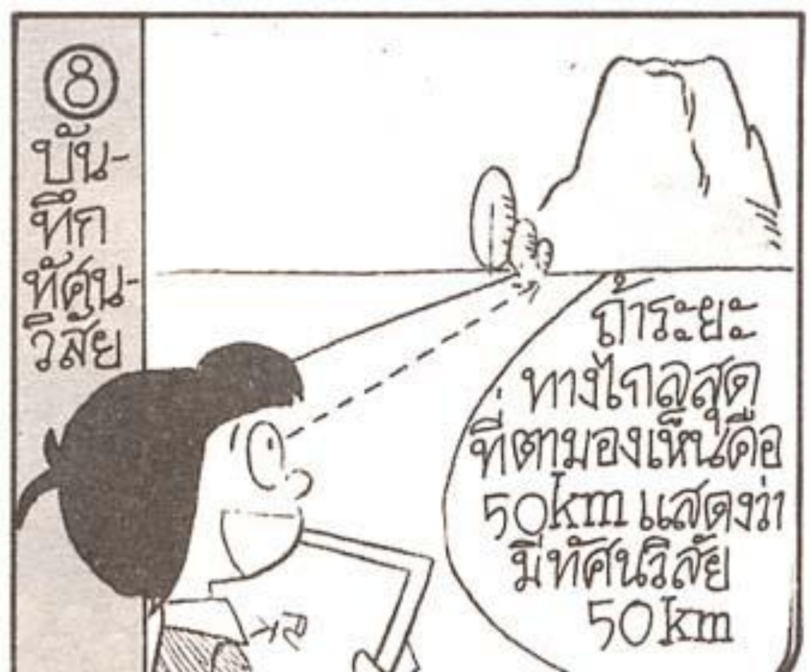


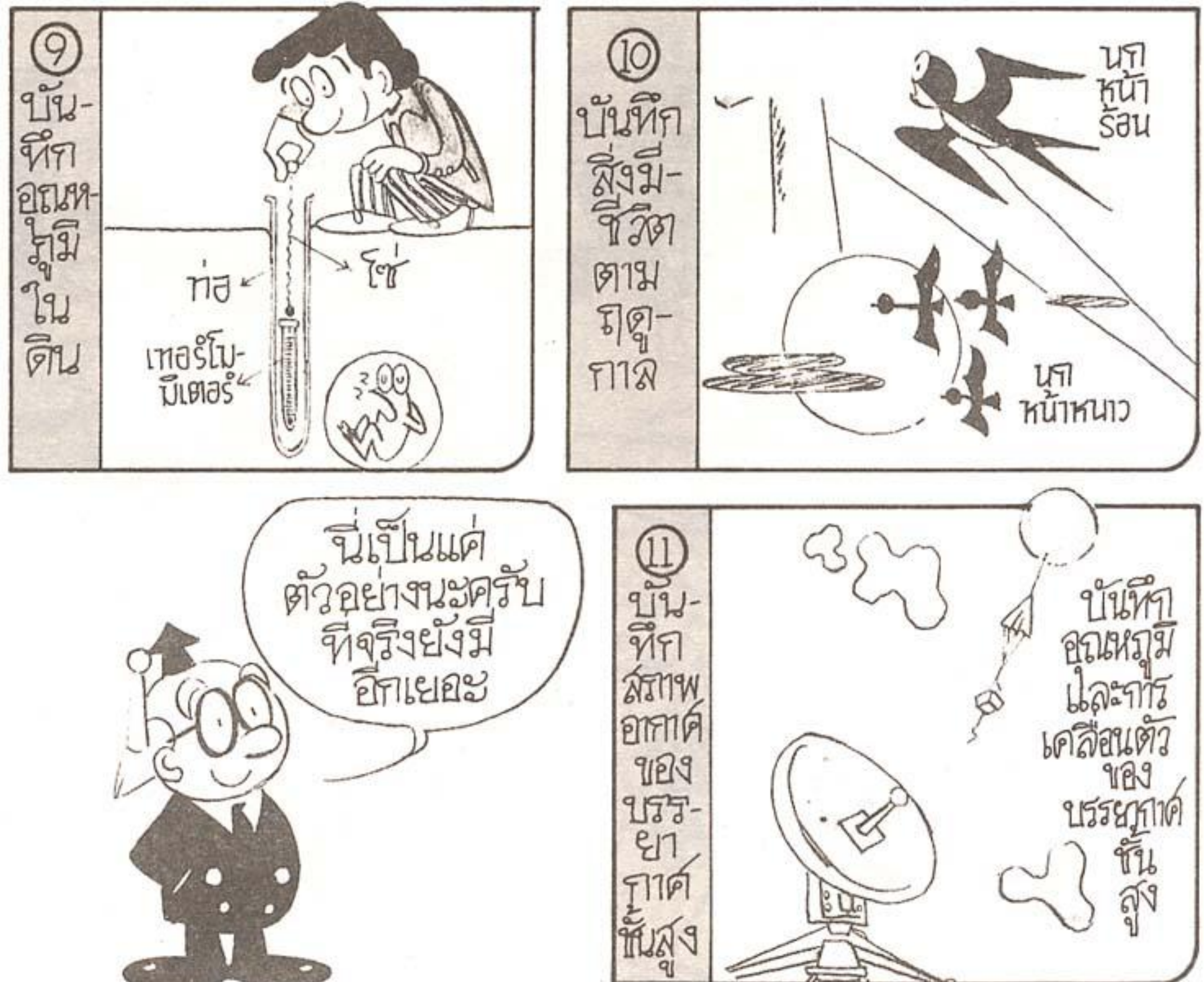
การบันทึกข้อมูล



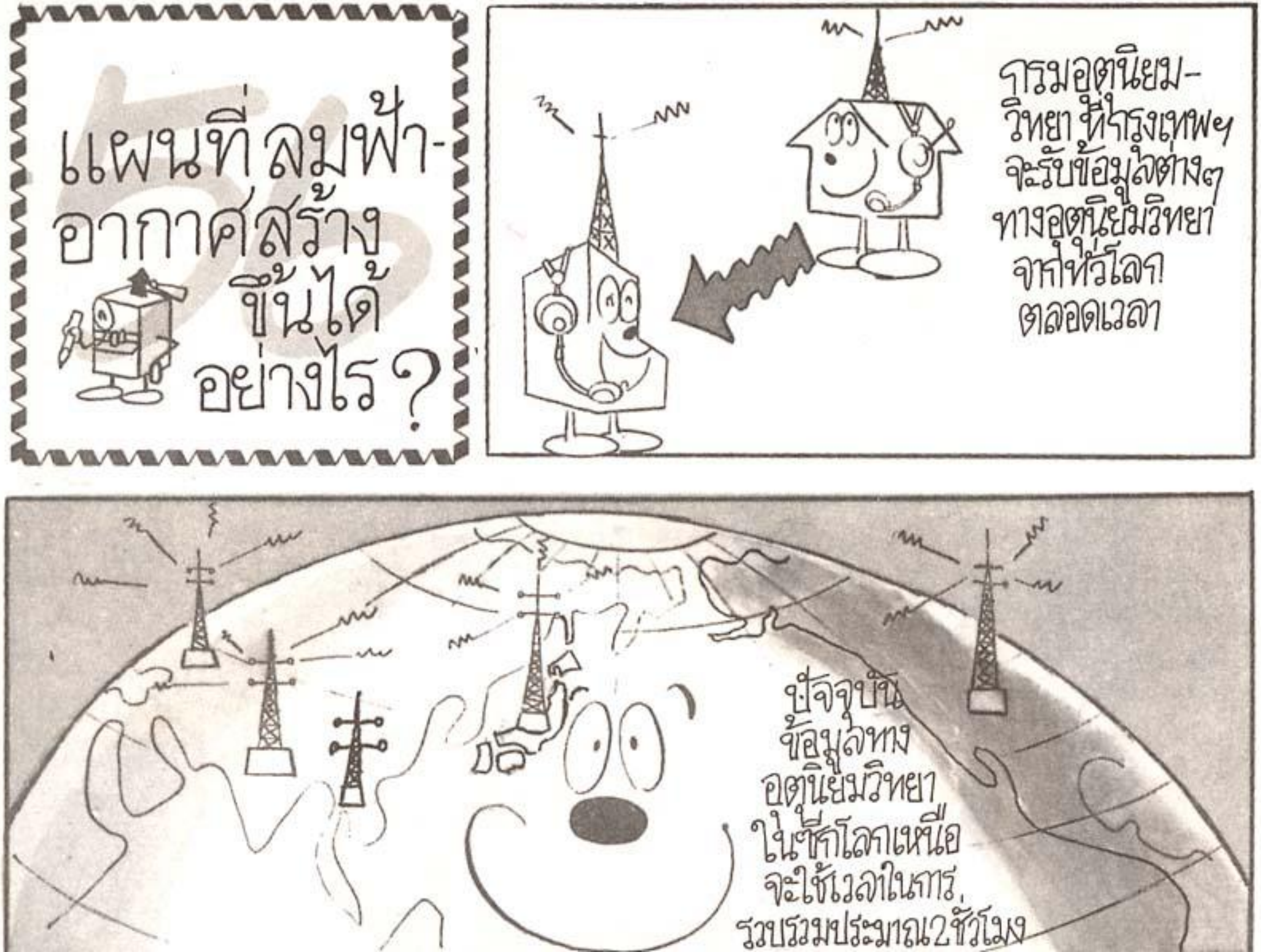




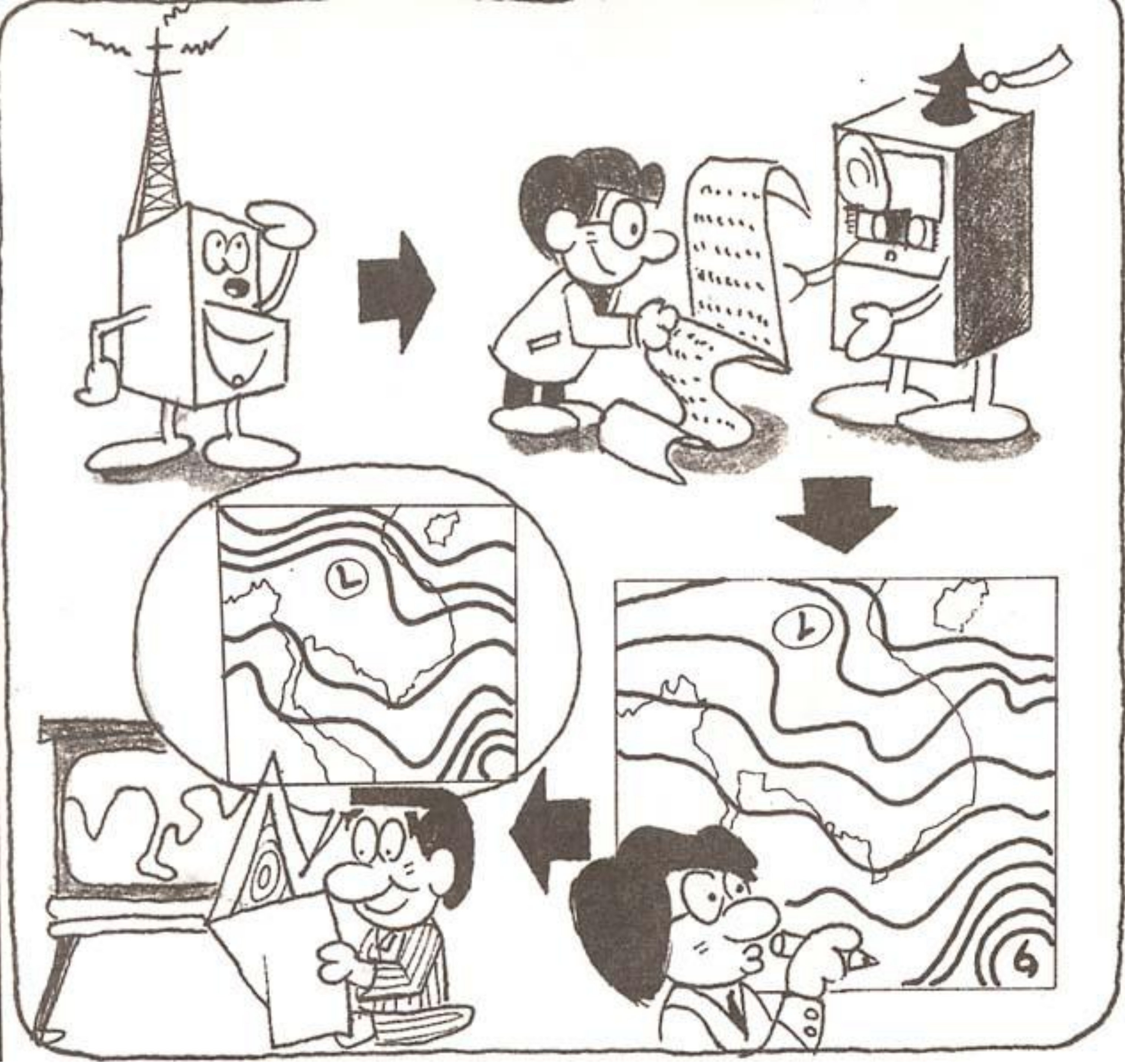




⑨ บัน-ทึกอุณห-ภูมิในดิน
ท่อ
โซ่
เทอร์โม-มิเตอร์
⑩ บันทึกสิ่งมี-ชีวิตตามฤดู-กาล
นกหน้าร้อน
นกหน้าหนาว
นี่เป็นแค่ตัวอย่างนะครับ ที่จริงยังมีอีกเยอะ
⑪ บัน-ทึกสภาพอากาศของบรร-ยากาศชั้นสูง
บันทึกอุณหภูมิและการเคลื่อนตัวของบรรยากาศชั้นสูง


แผนที่ลมฟ้า-
อากาศสร้าง
ขึ้นได้
อย่างไร?
กรมอุตุนิยม-
วิทยา ที่กรุงเทพฯ
จะรับข้อมูลต่างๆ
ทางอุตุนิยมวิทยา
จากทั่วโลก
ตลอดเวลา
ปัจจุบัน
ข้อมูลทาง
อุตุนิยมวิทยา
ในซีกโลกเหนือ
จะใช้เวลาในการ
รวบรวมประมาณ 2 ชั่วโมง

จากข้อมูลดิบที่ได้นี้ ก็จะนำมาลากเส้นแสดงความกดอากาศ บริเวณที่มีความกดอากาศเท่ากันก็จะเชื่อมต่อเป็นเส้นเดียวกัน เรียกว่า เส้นความกดเท่า นอกจากนั้นในแผนที่ยังมีสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศแสดงทิศทางลม กำลังความเร็วของลม ฯลฯ เขียนกำกับลงไว้ด้วย



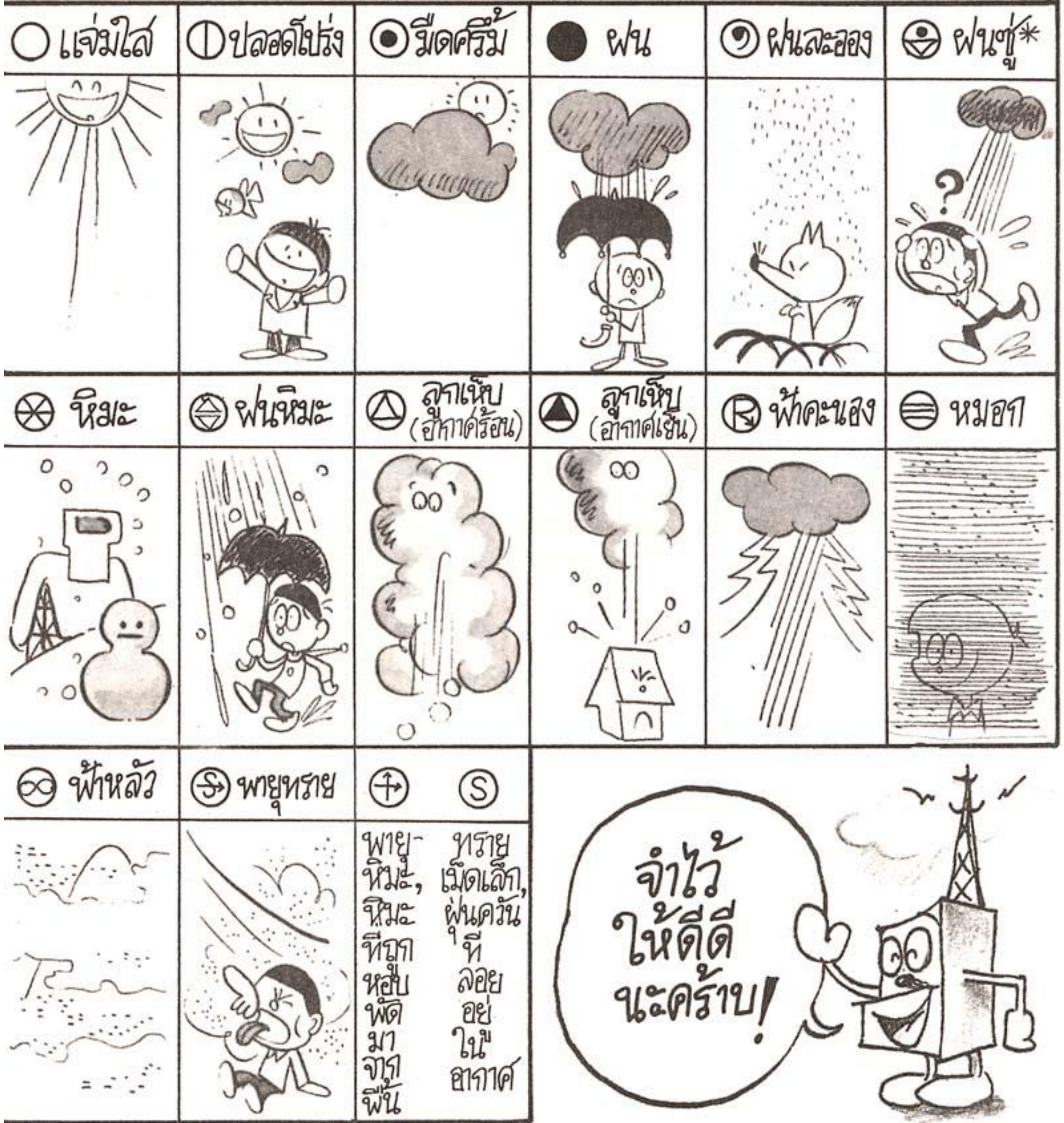


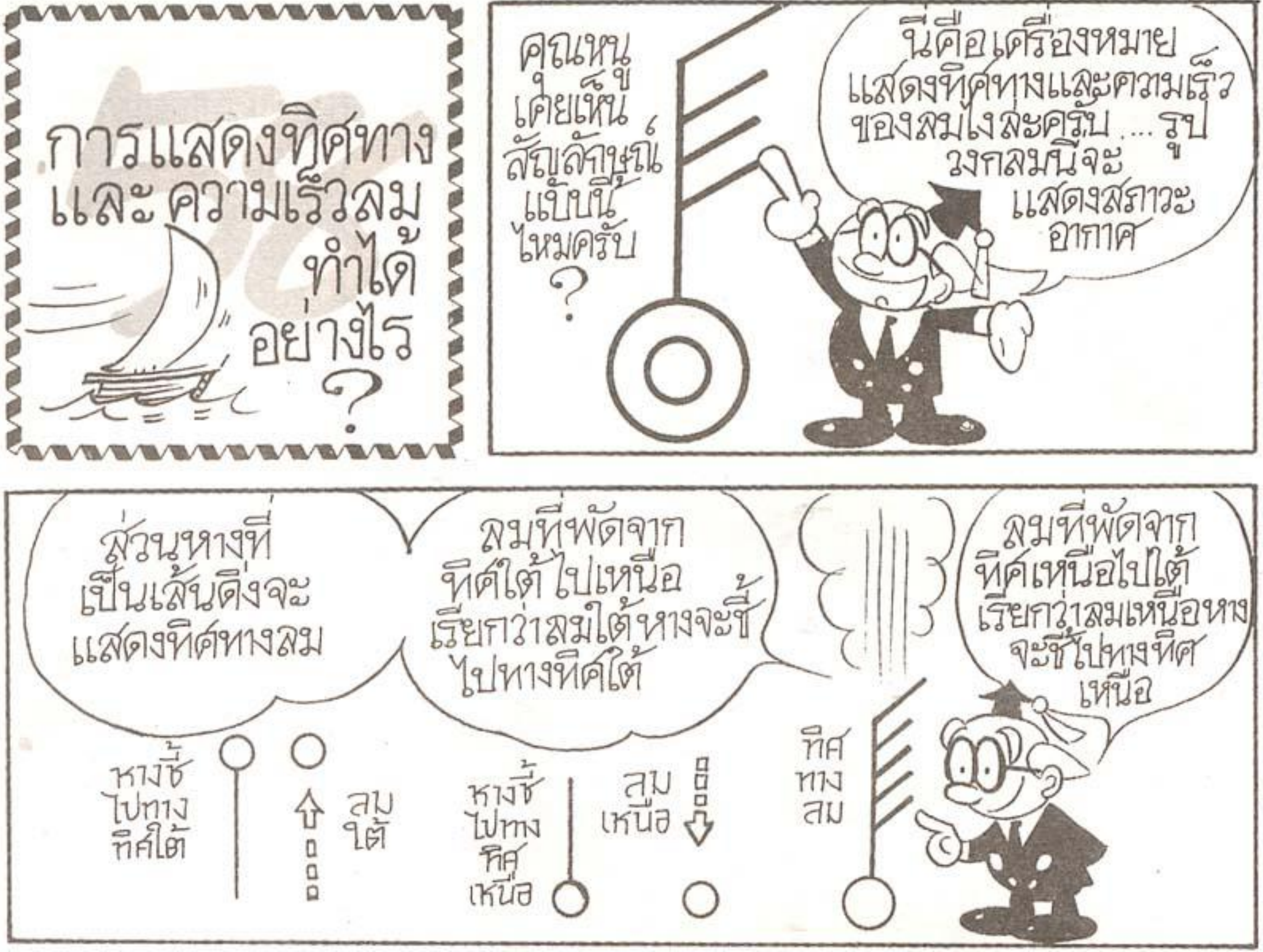
สัญลักษณ์ทาง
อุตุนิยมวิทยา
คือ
อะไร
?

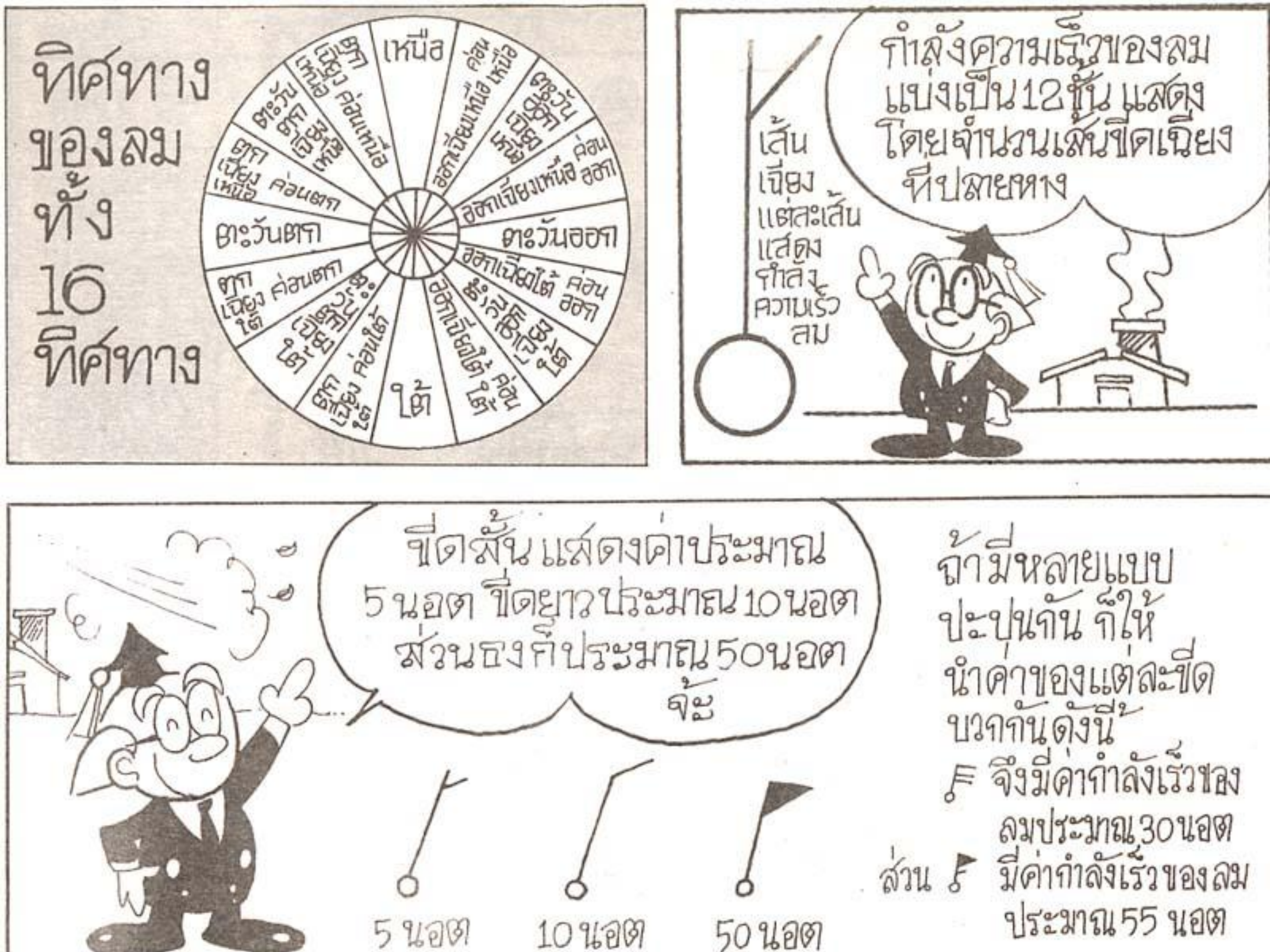


สัญลักษณ์
ทางอุตุนิยมวิทยา
คือเครื่องหมายต่างๆ
ที่แสดงในแผนที่
ลมฟ้าอากาศ ซึ่ง
เป็นที่เข้าใจกันดีใน
วงการอุตุนิยมวิทยา
ระหว่างประเทศ

สัญลักษณ์ทางอุตุนิยมวิทยา




การแสดงทิศทาง และความเร็วลม ทำได้อย่างไร ?
คุณหนูเคยเห็นสัญลักษณ์แบบนี้ไหมครับ ?
นี่คือเครื่องหมายแสดงทิศทางและความเร็วของลมไงละครับ ...รูปวงกลมนี้จะแสดงสภาวะอากาศ
ส่วนหางที่เป็นเส้นดิ่งจะแสดงทิศทางลม
ลมที่พัดจากทิศใต้ไปเหนือ เรียกว่าลมใต้ หางจะชี้ไปทางทิศใต้
ลมที่พัดจากทิศเหนือไปใต้ เรียกว่าลมเหนือ หางจะชี้ไปทางทิศเหนือ
หางชี้ไปทางทิศใต้
ลมใต้
หางชี้ไปทางทิศเหนือ
ลมเหนือ
ทิศทางลม


ทิศทางของลม ทั้ง 16 ทิศทาง
เหนือ
ออกเฉียงเหนือ ค่อนเหนือ
ตะวันออกเฉียงเหนือ
ออกเฉียงเหนือ ค่อนออก
ตะวันออก
ออกเฉียงใต้ ค่อนออก
ตะวันออกเฉียงใต้
ออกเฉียงใต้ ค่อนใต้
ใต้
ตกเฉียงใต้ ค่อนใต้
ตะวันตกเฉียงใต้
ตกเฉียงใต้ ค่อนตก
ตะวันตก
ตกเฉียงเหนือ ค่อนตก
ตะวันตกเฉียงเหนือ
ตกเฉียงเหนือ ค่อนเหนือ
กำลังความเร็วของลม แบ่งเป็น 12 ชั้น แสดงโดยจำนวนเส้นขีดเฉียงที่ปลายหาง
เส้นเฉียงแต่ละเส้นแสดงกำลังความเร็วลม
ขีดสั้น แสดงค่าประมาณ 5 นอต ขีดยาวประมาณ 10 นอต ส่วนธงก็ประมาณ 50 นอต จ้ะ
5 นอต
10 นอต
50 นอต
ถ้ามีหลายแบบปะปนกัน ก็ให้นำค่าของแต่ละขีดบวกกันดังนี้
จึงมีค่ากำลังเร็วของลมประมาณ 30 นอต
ส่วน มีค่ากำลังเร็วของลมประมาณ 55 นอต

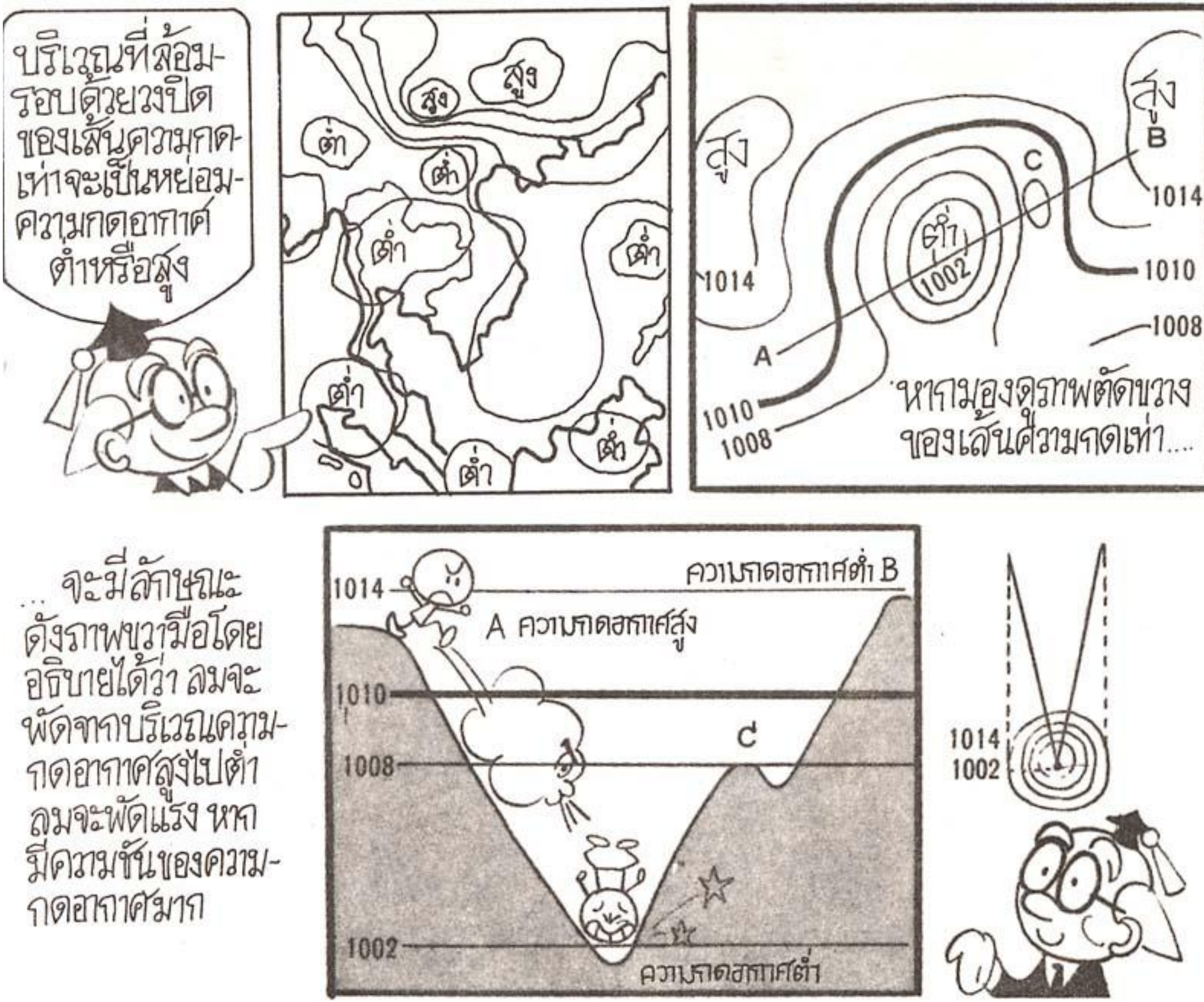


สัญลักษณ์จะแสดง
สภาวะของลม
ดังภาพต่อไปนี้
ความเร็วลมเทียบเป็น
กิโลเมตร/ชั่วโมง
กำลังลม 0 (ความเร็ว น้อยกว่า 2กม./ชม.)
ฮือ
กำลังลม 1 (ความเร็ว 2-6 กม./ชม.)
กำลังลม 2 (ความเร็ว 7-11 กม./ชม.)
ฟู่
กำลังลม 3 (ความเร็ว 12-19 กม./ชม.)
พึบ พั่บ
กำลังลม 4 (ความเร็ว 20-30 กม./ชม.)
ซู่
อุ๊ย
กำลังลม 5 (ความเร็ว 31-39 กม./ชม.)
เฟี้ยว

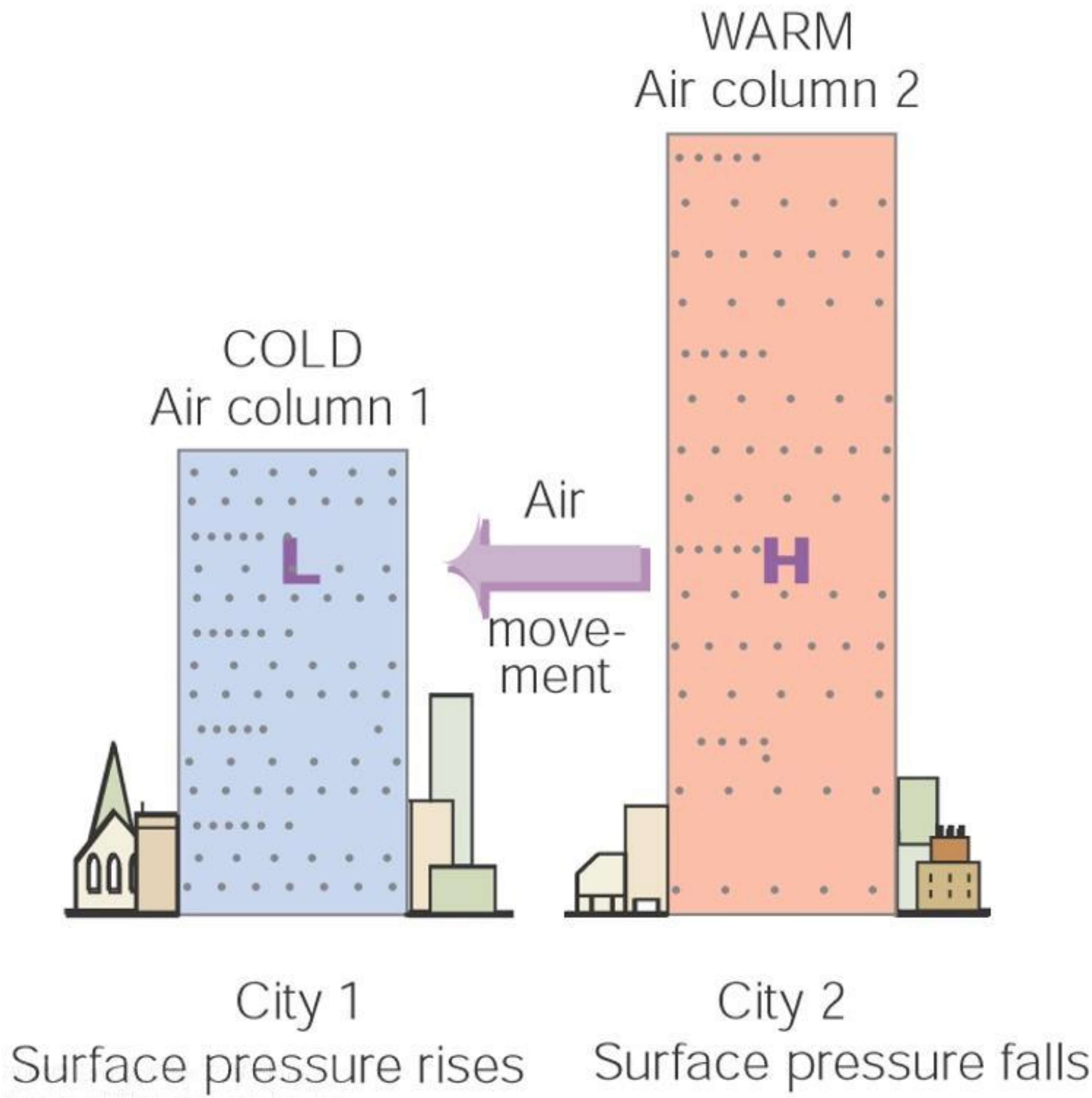


กำลังลม 6 (ความเร็ว 40-50 กม./ชม.)
อึ๊บ...
กำลังลม 7 (ความเร็ว 51-61 กม./ชม.)
โอ๊ะ!
กำลังลม 8 (ความเร็ว 62-74 กม./ชม.)
เป๊าะ
กำลังลม 9 (ความเร็ว 75-87 กม./ชม.)
ตึ้ง
กำลังลม 10 (ความเร็ว 88-102 กม./ชม.)
โครม
กำลังลม 11 (ความเร็ว 103-117 กม./ชม.)
ตูม
กำลังลม 12 (ความเร็ว 118-132 กม./ชม.)
ครืน


เส้นความกด-
อากาศทำให้เรา
ทราบอะไร
บ้าง?
สูง
สูง
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
เส้นความกดเท่า
ทุกเส้นบนแผนที่
ลมฟ้าอากาศ จะ
บอกค่า ความกด-
อากาศเป็นมิลลิบาร์
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ปัจจุบัน
เรามีการ
รายงานสภาพ
ลมฟ้าอากาศ
ทางทีวี
อีกด้วย



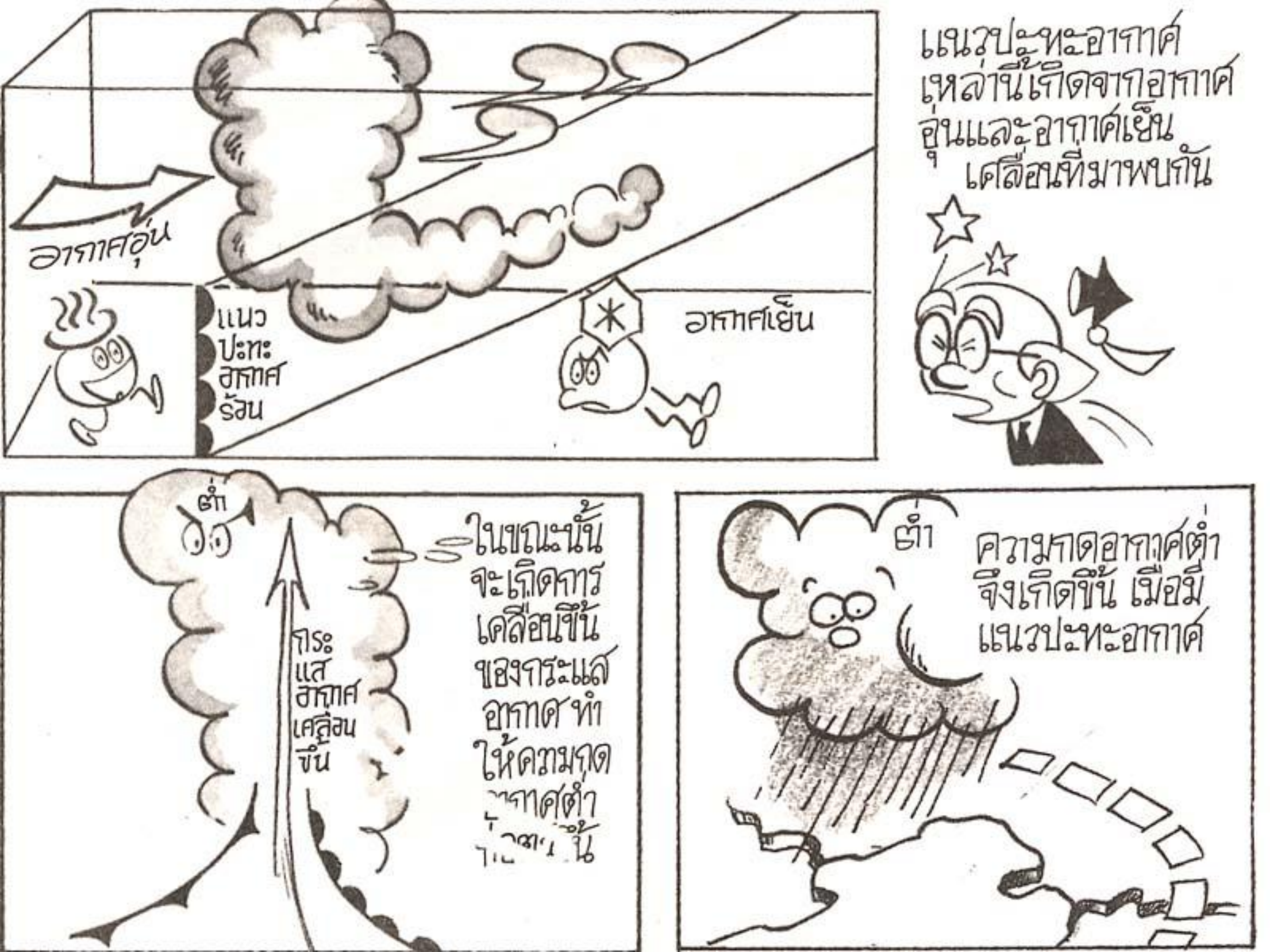
บริเวณที่ล้อม-รอบด้วยวงปิดของเส้นความกด-เท่าจะเป็นหย่อม-ความกดอากาศต่ำหรือสูง
สูง
สูง
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
ต่ำ
สูง
สูง
B
C
ต่ำ
1002
1014
1014
1010
1008
A
1010
1008
หากมองดูภาพตัดขวางของเส้นความกดเท่า....
...จะมีลักษณะดังภาพขวามือโดยอธิบายได้ว่า ลมจะพัดจากบริเวณความ-กดอากาศสูงไปต่ำ ลมจะพัดแรง หากมีความชันของความ-กดอากาศมาก
1014
ความกดอากาศต่ำ B
A ความกดอากาศสูง
1010
C
1008
1002
ความกดอากาศต่ำ
1014
1002

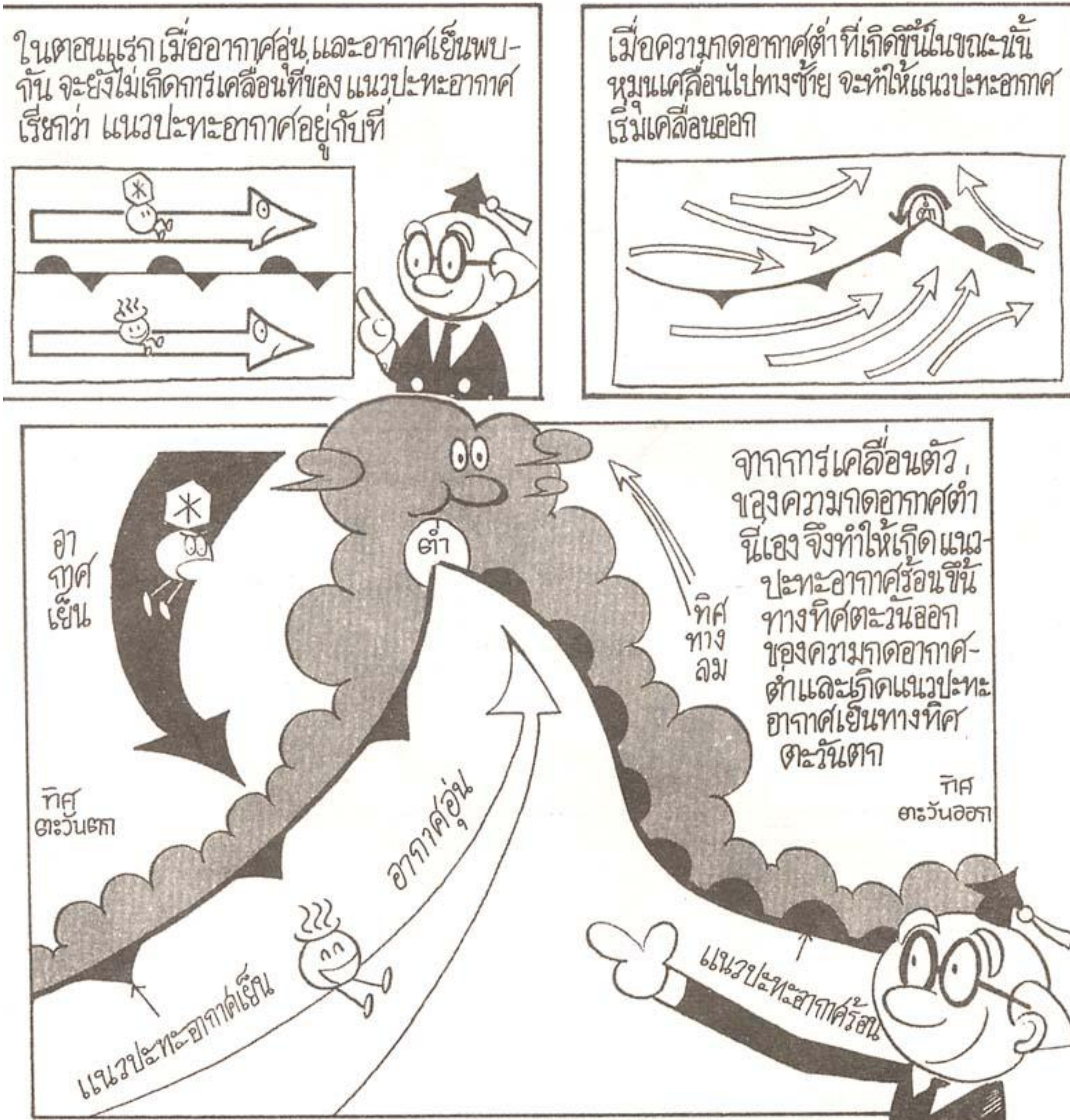

WARM
Air column 2
COLD
Air column 1
L
H
Air
movement
City 1
Surface pressure rises
City 2
Surface pressure falls


60
แนวปะทะ
อากาศ
คืออะไร?


ต่ำ
เมื่อพิจารณาดูแผนที่ลมฟ้าอากาศ โดยให้ความกดอากาศต่ำเป็นศูนย์กลาง จะเห็น สัญลักษณ์ และ ซึ่งแสดงแนวปะทะอากาศ
แนวปะทะอากาศร้อน
แนวปะทะอากาศเย็น

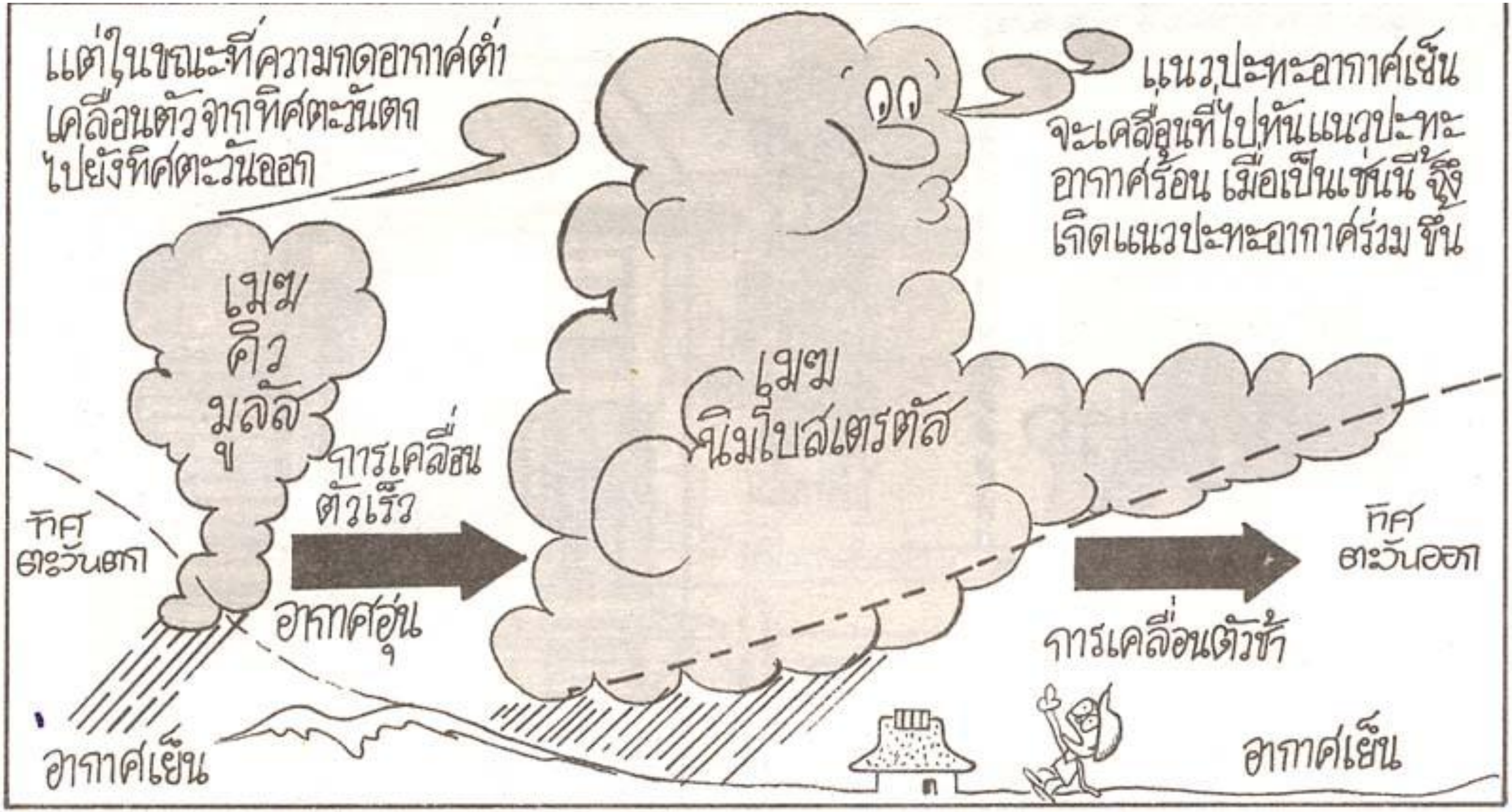

ชนิดของแนวปะทะอากาศ
แนวปะทะอากาศอยู่กับที่
อากาศเย็น
อากาศอุ่น
แนวปะทะอากาศร้อน
อากาศอุ่นเคลื่อนไปแทนที่
อากาศที่เย็นกว่า
แนวปะทะอากาศเย็น
อากาศเย็นเคลื่อนตัวเข้าสู่บริเวณอากาศอุ่น
แนวปะทะอากาศร่วม
อากาศเย็นไล่ไปทันอากาศอุ่น

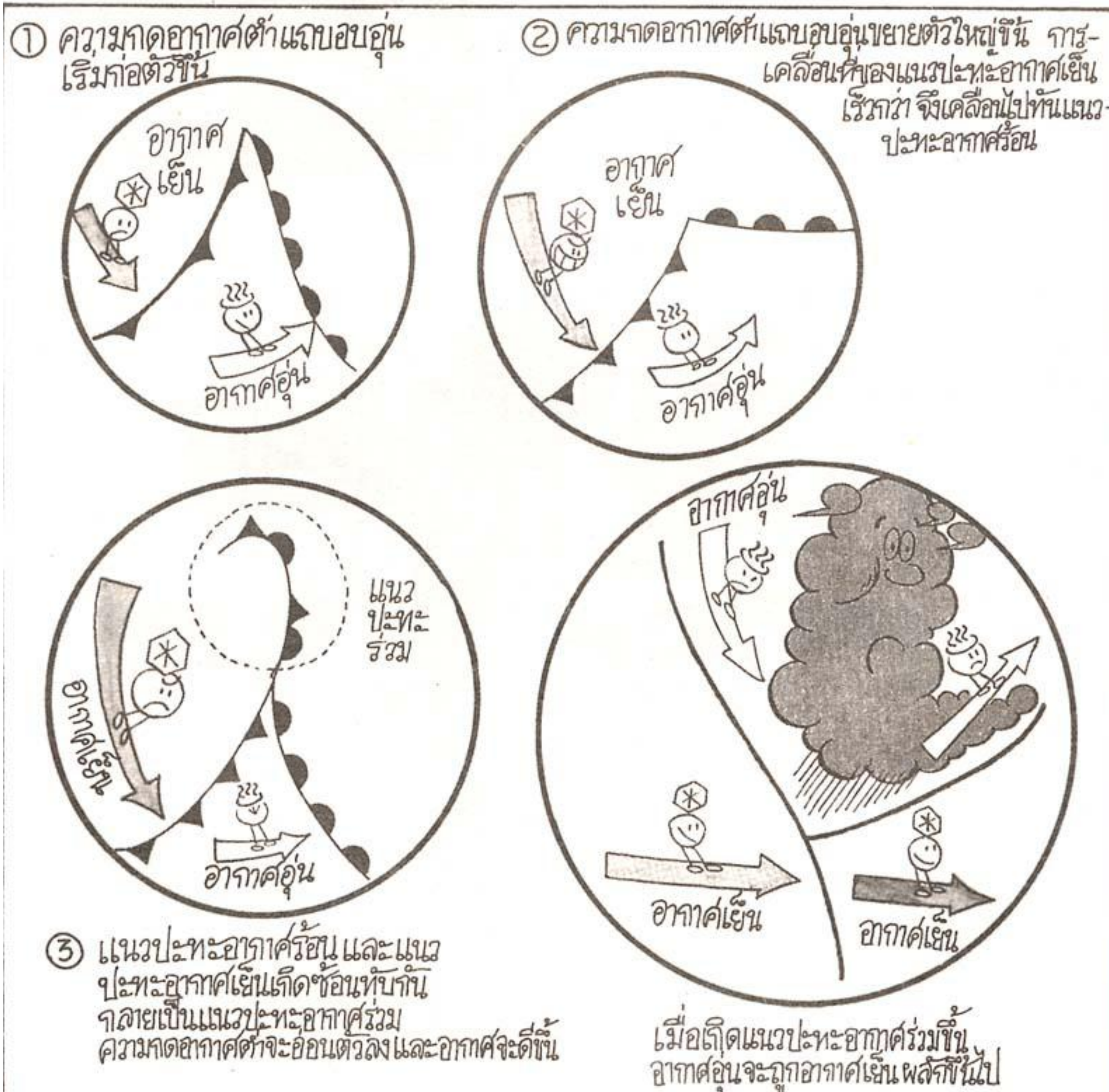

อากาศอุ่น
แนว
ปะทะ
อากาศ
ร้อน
อากาศเย็น
แนวปะทะอากาศ
เหล่านี้เกิดจากอากาศ
อุ่นและอากาศเย็น
เคลื่อนที่มาพบกัน
ต่ำ
กระแสอากาศเคลื่อนขึ้น
ในขณะนั้นจะเกิดการเคลื่อนขึ้นของกระแสอากาศ ทำให้ความกดอากาศต่ำ
ต่ำ
ความกดอากาศต่ำ
จึงเกิดขึ้น เมื่อมี
แนวปะทะอากาศ


ในตอนแรก เมื่ออากาศอุ่น และอากาศเย็นพบ-กัน จะยังไม่เกิดการเคลื่อนที่ของ แนวปะทะอากาศ เรียกว่า แนวปะทะอากาศอยู่กับที่
เมื่อความกดอากาศต่ำที่เกิดขึ้นในขณะนั้น หมุนเคลื่อนไปทางซ้าย จะทำให้แนวปะทะอากาศ เริ่มเคลื่อนออก
ต่ำ
อาการเคลื่อนตัว ของความกดอากาศต่ำ นีเอง จึงทำให้เกิดแนว-ปะทะอากาศร้อนขึ้น ทางทิศตะวันออก ของความกดอากาศ-ต่ำและเกิดแนวปะทะอากาศเย็นทางทิศตะวันตก
อากาศเย็น
ต่ำ
ทิศทางลม
ทิศตะวันตก
ทิศตะวันออก
อากาศอุ่น
แนวปะทะอากาศเย็น
แนวปะทะอากาศร้อน


อากาศอุ่น
อากาศเย็น
แนวปะทะอากาศร้อน เกิดจาก อากาศอุ่นเคลื่อนขึ้นไปอยู่เหนือ-อากาศเย็น


อากาศเย็น
อากาศอุ่น
แนวปะทะอากาศ-เย็น เกิดจาก อากาศเย็นเคลื่อนขึ้นไปอยู่ใต้ อากาศร้อน


แต่ในขณะที่ความกดอากาศต่ำ
เคลื่อนตัวจากทิศตะวันตก
ไปยังทิศตะวันออก
แนวปะทะอากาศเย็น
จะเคลื่อนที่ไปทันแนวปะทะ
อากาศร้อน เมื่อเป็นเช่นนี้ จึง
เกิดแนวปะทะอากาศร่วม ขึ้น
เมฆคิวมูลัส
เมฆนิมโบสเตรตัส
การเคลื่อนตัวเร็ว
ทิศตะวันตก
อากาศอุ่น
ทิศตะวันออก
การเคลื่อนตัวช้า
อากาศเย็น
อากาศเย็น

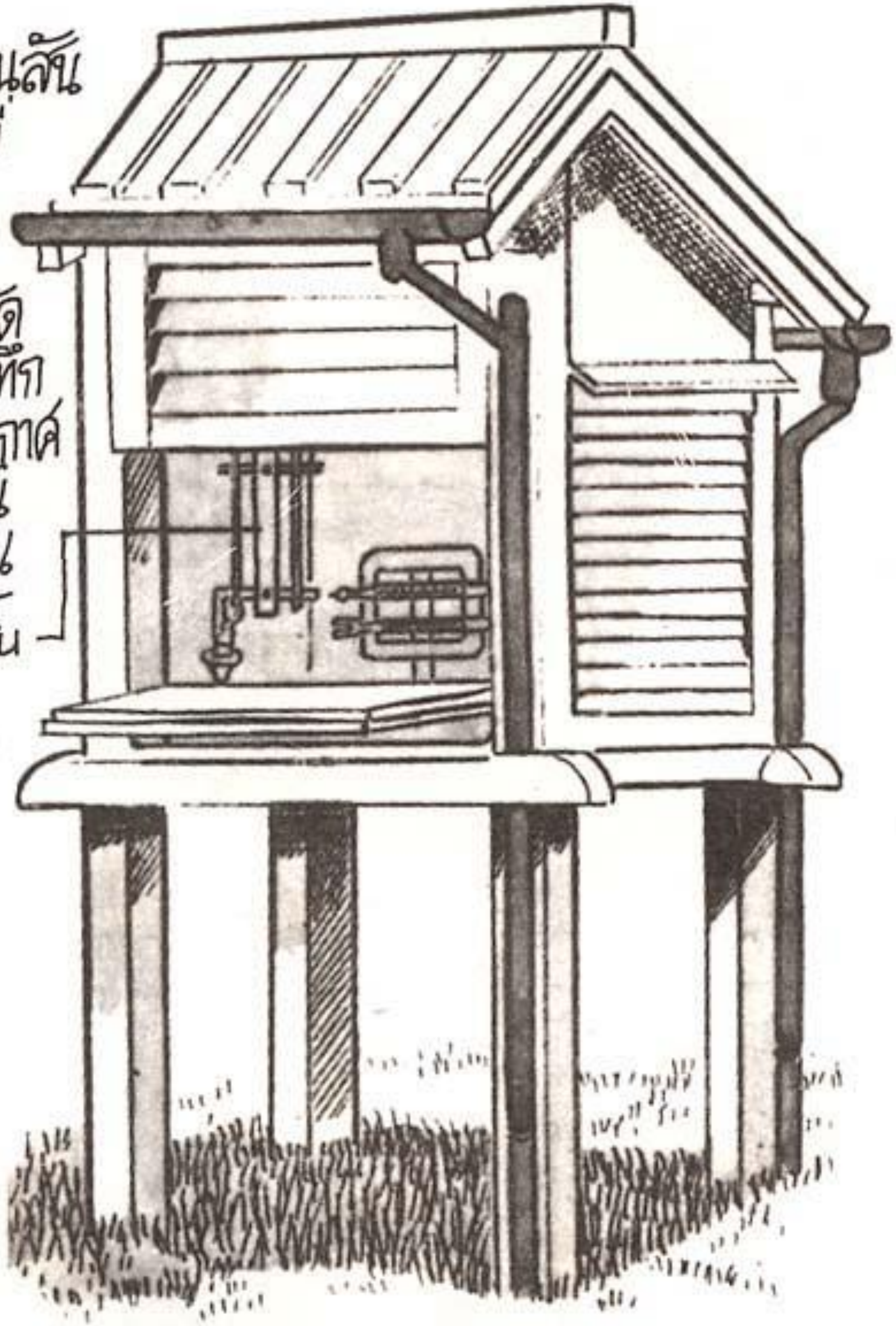


① ความกดอากาศต่ำแถบอบอุ่น
เริ่มก่อตัวขึ้น
อากาศเย็น
อากาศอุ่น
② ความกดอากาศต่ำแถบอบอุ่นขยายตัวใหญ่ขึ้น การ-
เคลื่อนที่ของแนวปะทะอากาศเย็น
เร็วกว่า จึงเคลื่อนไปทันแนว-
ปะทะอากาศร้อน
อากาศเย็น
อากาศอุ่น
แนว
ปะทะ
ร่วม
อากาศเย็น
อากาศอุ่น
③ แนวปะทะอากาศร้อน และแนว
ปะทะอากาศเย็นเกิดซ้อนทับกัน
กลายเป็นแนวปะทะอากาศร่วม
ความกดอากาศต่ำจะอ่อนตัวลงและอากาศจะดีขึ้น
อากาศอุ่น
อากาศเย็น
อากาศเย็น
เมื่อเกิดแนวปะทะอากาศร่วมขึ้น
อากาศอุ่นจะถูกอากาศเย็น ผลักขึ้นไป

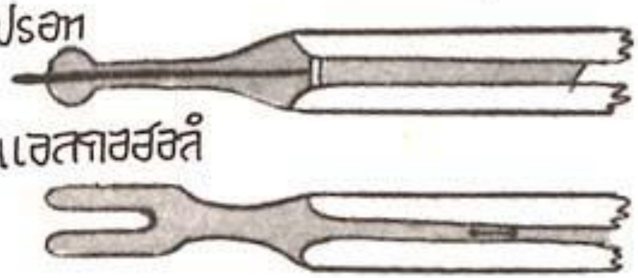
๖ ตู้สตีเวนสันคืออะไร?



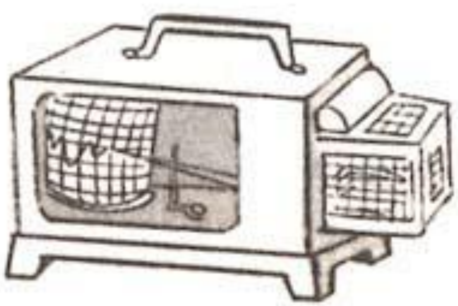
ตู้สตีเวนสันคือตู้ที่บรรจุอุปกรณ์สำหรับวัดและบันทึกสภาวะอากาศประจำวันไว้ภายใน



เทอร์โมมิเตอร์สูงสุด

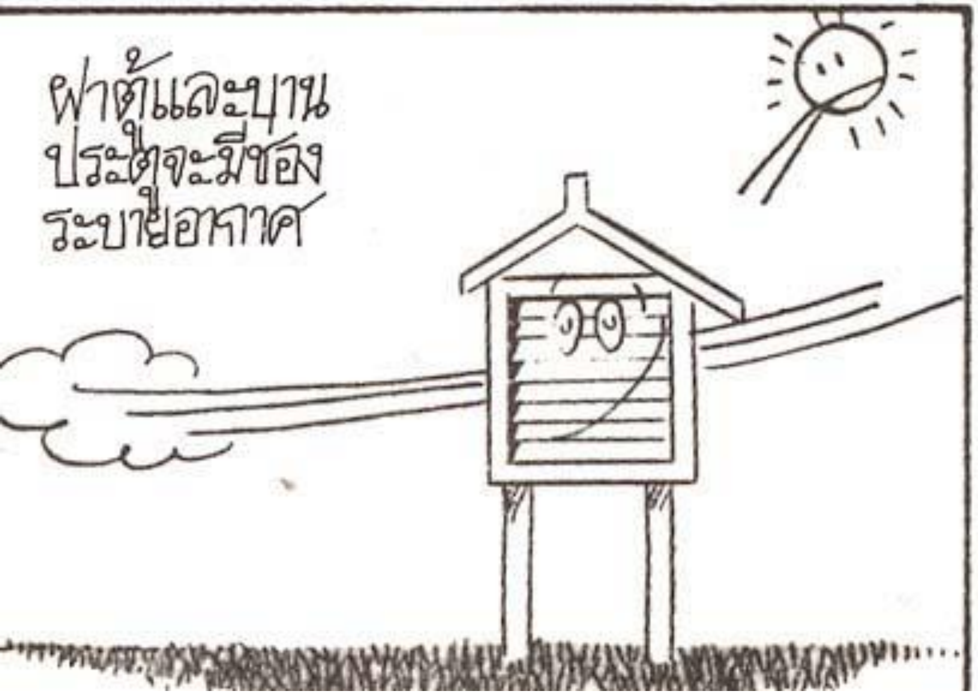


เทอร์โมมิเตอร์ต่ำสุด



เทอร์โมกราฟ *


ตู้สตีเวนสัน
จะตั้งอยู่บนพื้นหญ้า
เพื่อป้องกัน
แสงสะท้อน
เทอร์โมมิเตอร์
จะติดตั้งไว้ให้สูง
ห่างจากพื้นดิน
ประมาณ 1.5 เมตร
1.5 m

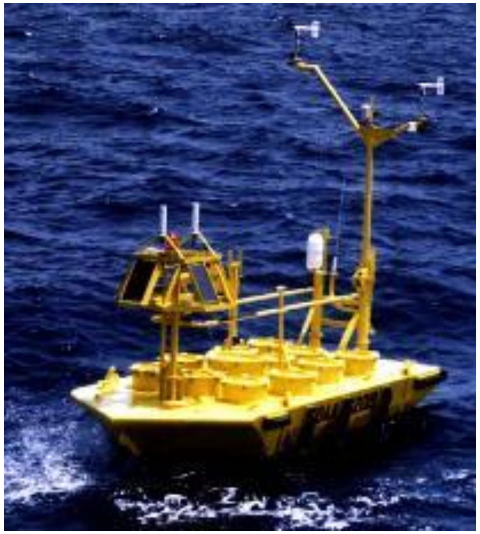

ฝาตู้และบาน
ประตูจะมีช่อง
ระบายอากาศ


เหมือนที่
คิดไว้เปี๊ยบ
ตัวเลข
เยอะ
แยะ
ที่กรมอุตุนิยม-
วิทยา จะมีห้อง
ตรวจสอบข้อมูล
ซึ่งสามารถตรวจ
ดูข้อมูลต่างๆจาก
ตู้สตีเวนสันได้
โดยอัตโนมัติ

การตรวจอากาศแบบอัตโนมัติ











การพยากรณ์
อากาศมีขั้น-
ตอน
อย่างไร?
การพยากรณ์-
อากาศที่ปฏิบัติ
ตามศูนย์พยากรณ์
ทั่วๆไปมีวิธีการ
ทั่วๆไปเป็นขั้นตอน
ดังนี้
การเขียนแผนที่ โดยการเขียน
เป็นตัวเลขและสัญลักษณ์ ลงบน
ตำแหน่งซึ่งแสดงสภาวะของลมฟ้า-
อากาศเหล่านี้ มีทั้งแผนที่อากาศ
ผิวพื้น, แผนที่อากาศชั้นบน และ
แผนที่อากาศประกอบอื่นๆ



การวิเคราะห์ แผนที่อากาศจะถูกส่งให้นักวิเคราะห์แผนที่อากาศ ทำการวิเคราะห์ตามหลักวิชา ก็จะทำให้ทราบระบบอากาศต่างๆ เช่นบริเวณความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ หรือแนวปะทะอากาศต่างๆ เป็นต้น



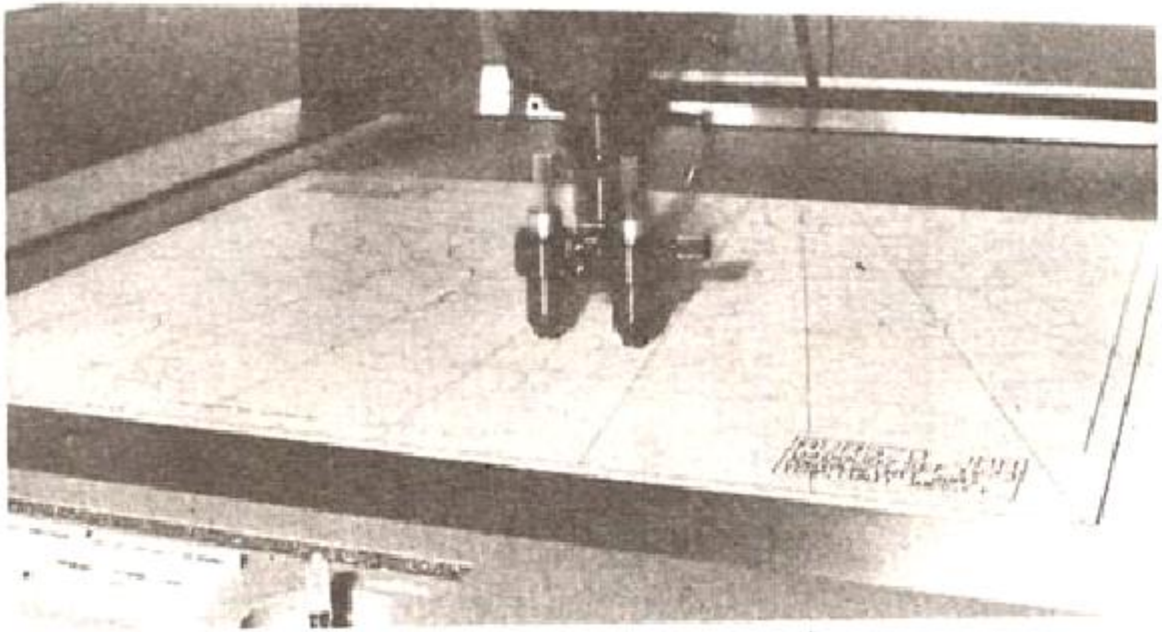
การพยากรณ์ แผนที่อากาศซึ่งวิเคราะห์แล้วนั้น จะถูกนักพยากรณ์อากาศนำไปคาดการณ์ ในการนี้นักพยากรณ์อากาศจะทำนายว่า สภาพอากาศจะเคลื่อนที่หรือไม่ เคลื่อนไปทางไหน ช้าเร็วเท่าใด มีกำลังมากขึ้นหรืออ่อนลงอย่างไร เป็นต้น


ใครเป็นผู้ทำแผนที่ลมฟ้า-อากาศเป็นคน-แรก?
เมื่อประมาณ130ปีก่อน กองทัพเรือฝรั่งเศสต้องพบผจญกับพายุอย่างไม่คาดฝันและถูกพายุกระหน่ำเสียหายยับเยิน
เมื่อพระเจ้านโปเลียนทรงทราบข่าวนี้ จึงมีพระราช-ดำริว่าถ้าหากเราสามารถทราบล่วงหน้าว่าจะมีพายุเกิดขึ้นก็จะสามารถเตรียมการป้องกันได้
จึงทรงมอบ-หมายให้หัวหน้านักดาราศาสตร์แห่งปารีสชื่อ 'รูบิเอ' ไปศึกษาเรื่องนี้
รูบิเอซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวกับการพยา-กรณ์อากาศ จึงได้พิจารณาดูภูมิอากาศของ-ยุโรปก่อนที่จะมีพายุเกิดขึ้น
เขาพบว่าก่อนจะมีพายุเกิดขึ้น2-3วันจะมีเค้าบางอย่างปรากฏให้เห็น


รูบิเอ ได้เห็นถึงการเคลื่อนตัว
ของลมฟ้าอากาศและได้ศึกษา
พิจารณาถึงทิศทางลม และการ
เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ
บริเวณต่างๆในทวีปยุโรป
ต่อมาในพ.ศ. 2399 จึงสามารถ
ทำแผนที่ลมฟ้าอากาศได้สำเร็จ


มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์อากาศด้วยหรือ?
เหนือน่านฟ้าไทย จะมีลมค้าตะวันออกเฉียงเหนือ พัดผ่าน
เมื่อประมาณ65ปีก่อน การคำนวณการเคลื่อนที่ของอากาศ และลมค้าตะวันออกนั้น สามารถนำมาทำแผนที่ลมฟ้าอากาศได้
จริงซีนะ
แต่วิธีนี้กว่าจะทำแผนที่อากาศเสร็จซักแผ่น ต้องใช้แรงงานคนถึง 6,400 คนช่วยกันคำนวณ
เมื่อมีคอมพิวเตอร์ การคำนวณต่างๆก็รวดเร็วขึ้นมาก ในปีพ.ศ. 2492 สหรัฐอเมริกาได้นำคอมพิวเตอร์ มาช่วยทำแผนที่ลมฟ้าอากาศ

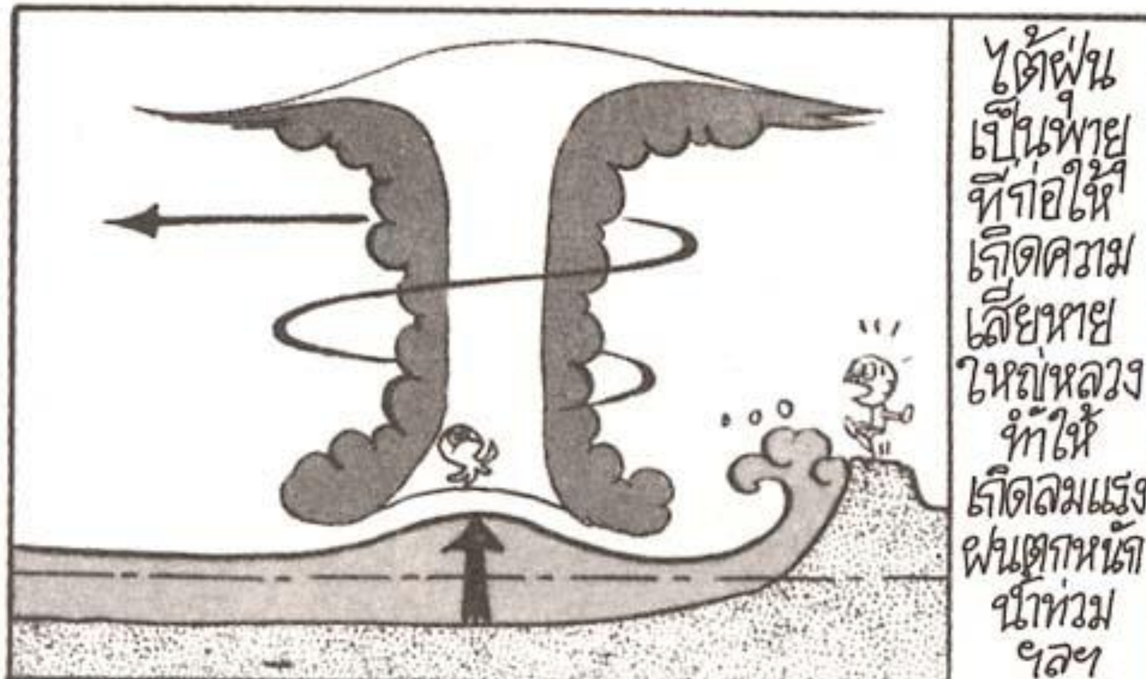




▲ แผนที่อากาศที่ทำจาก คอมพิวเตอร์

65 การรายงานไต้ฝุ่นที่มีประสิทธิภาพทำอย่างไร?

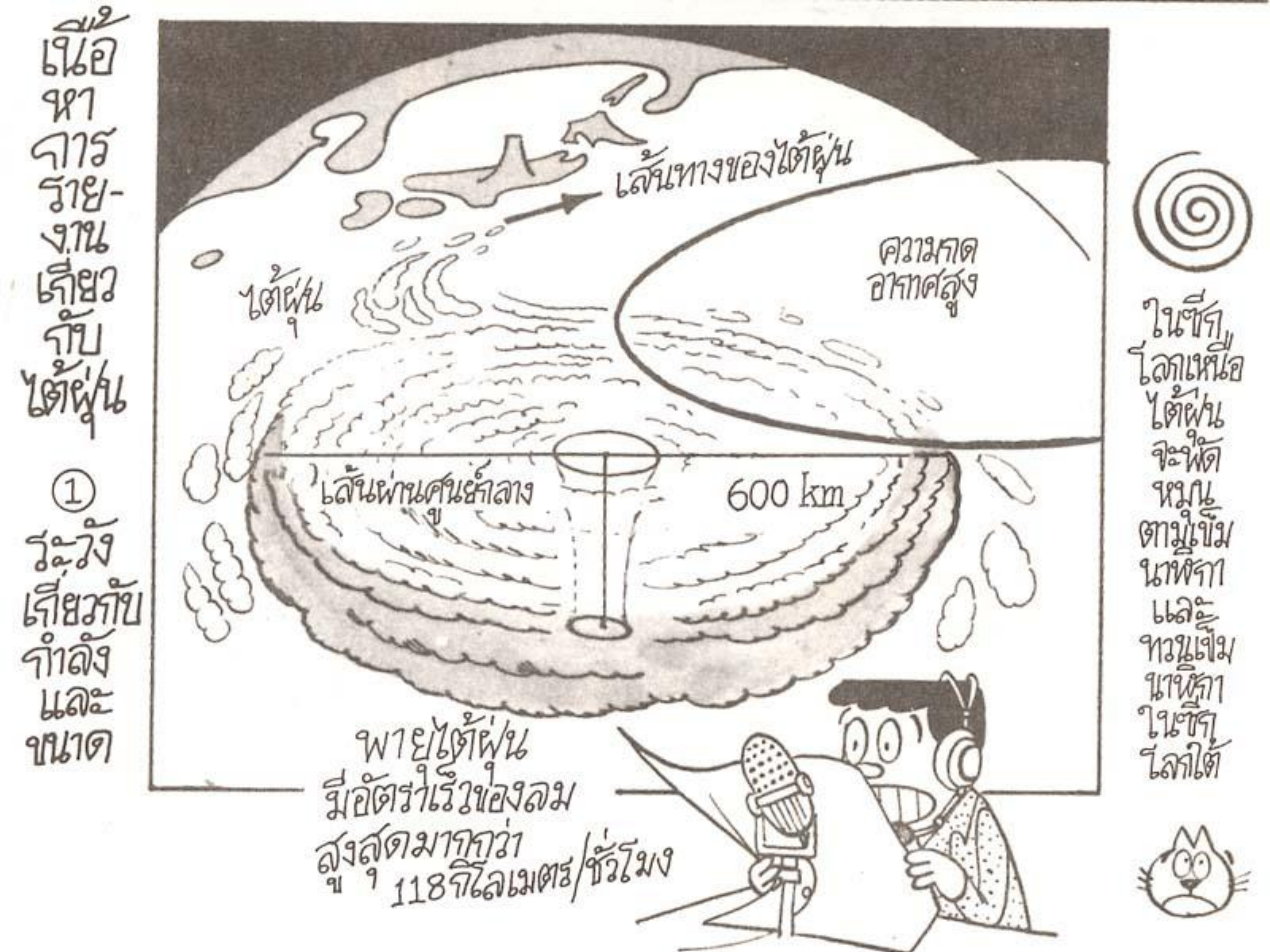




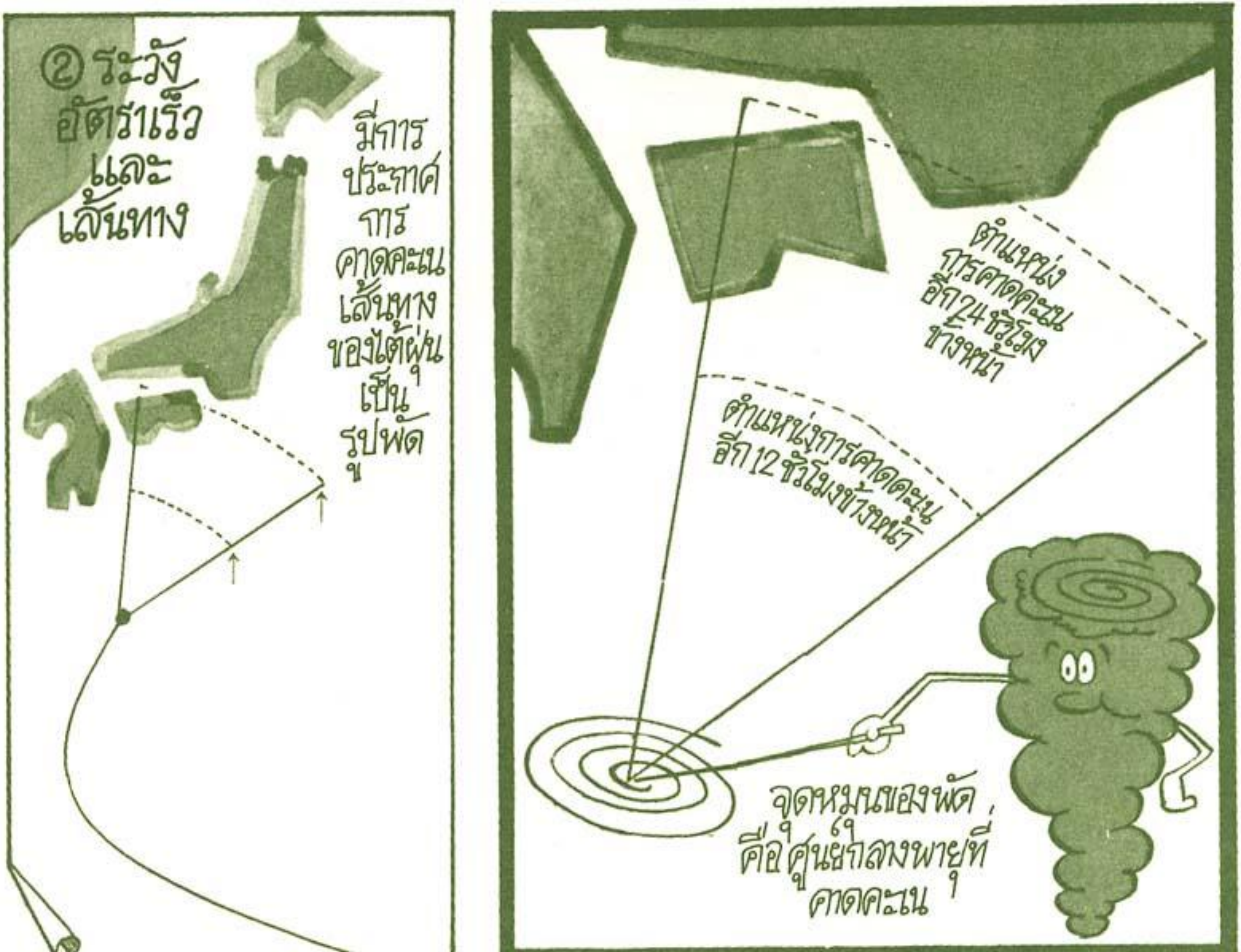


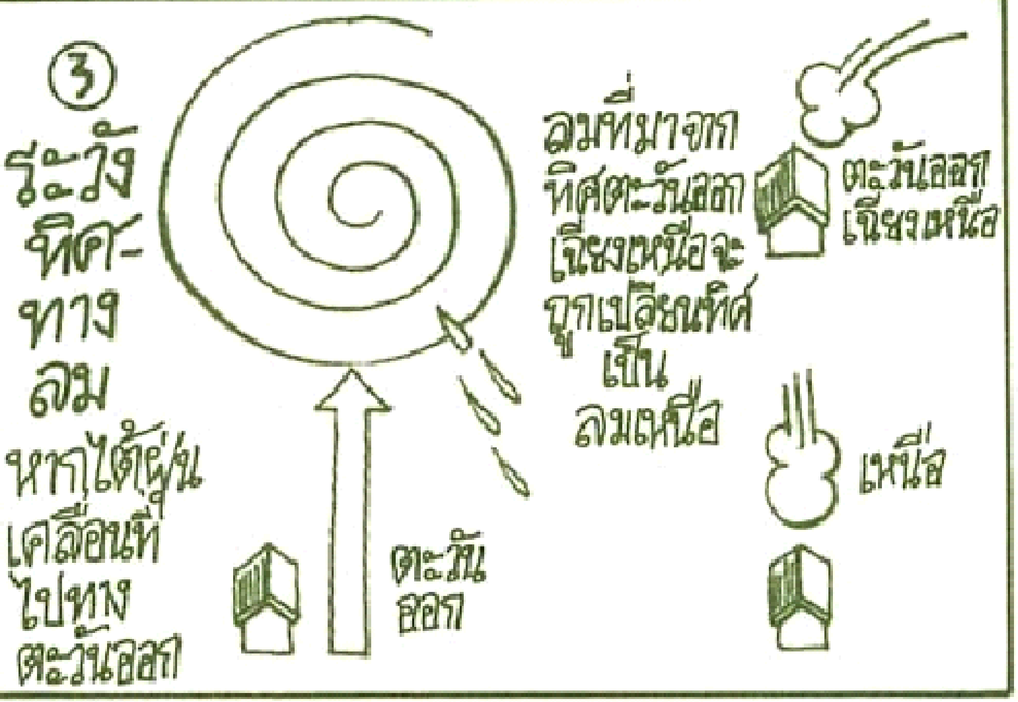
▲ กระแสอากาศที่ไหลขึ้น
ทำให้น้ำทะเลปั่นป่วน

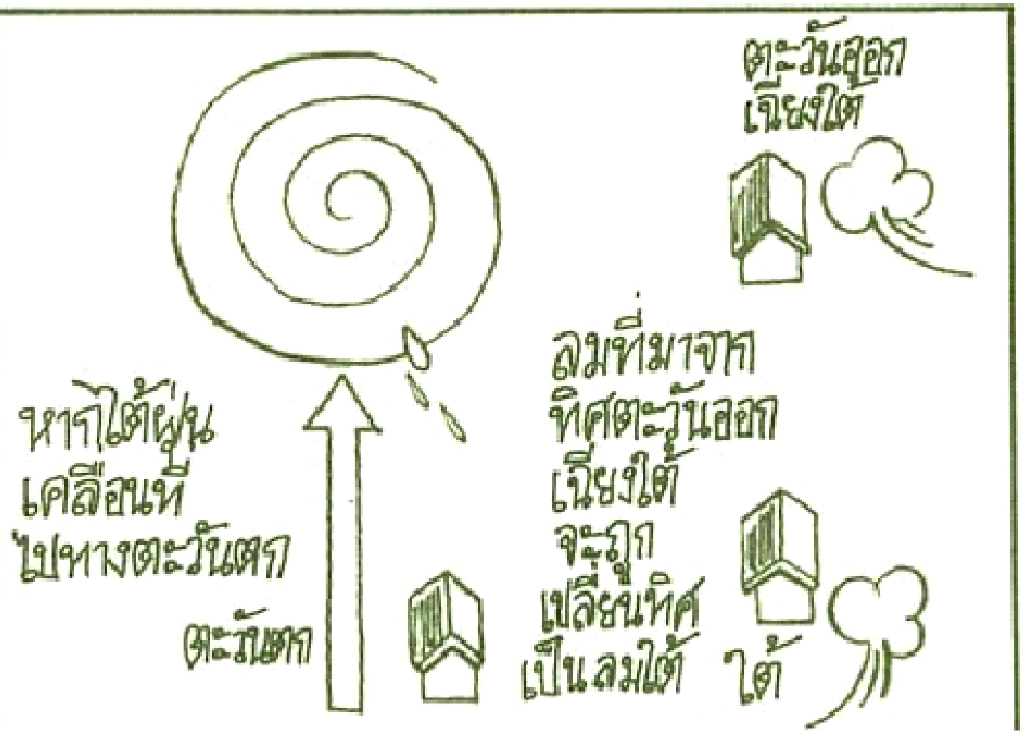


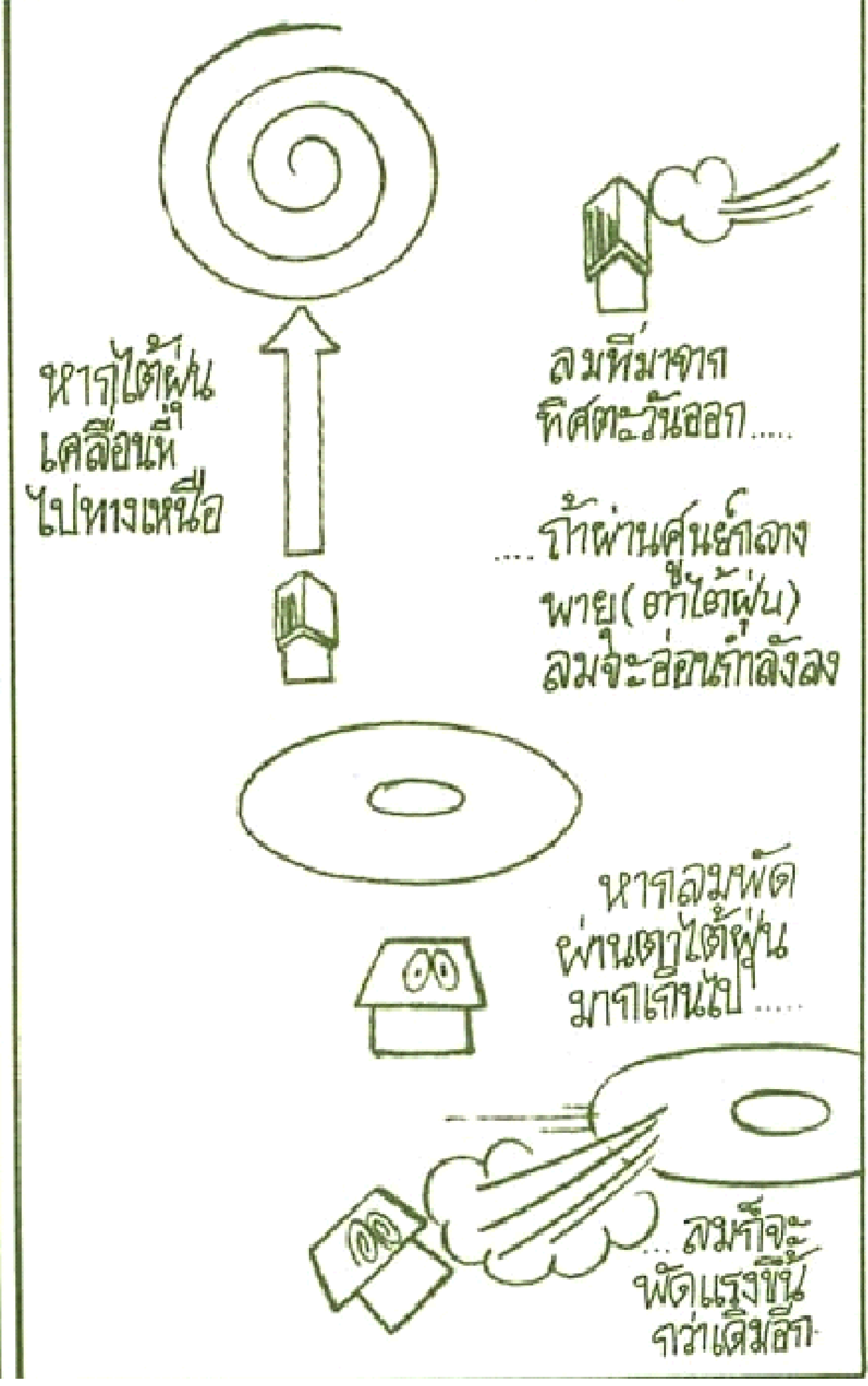


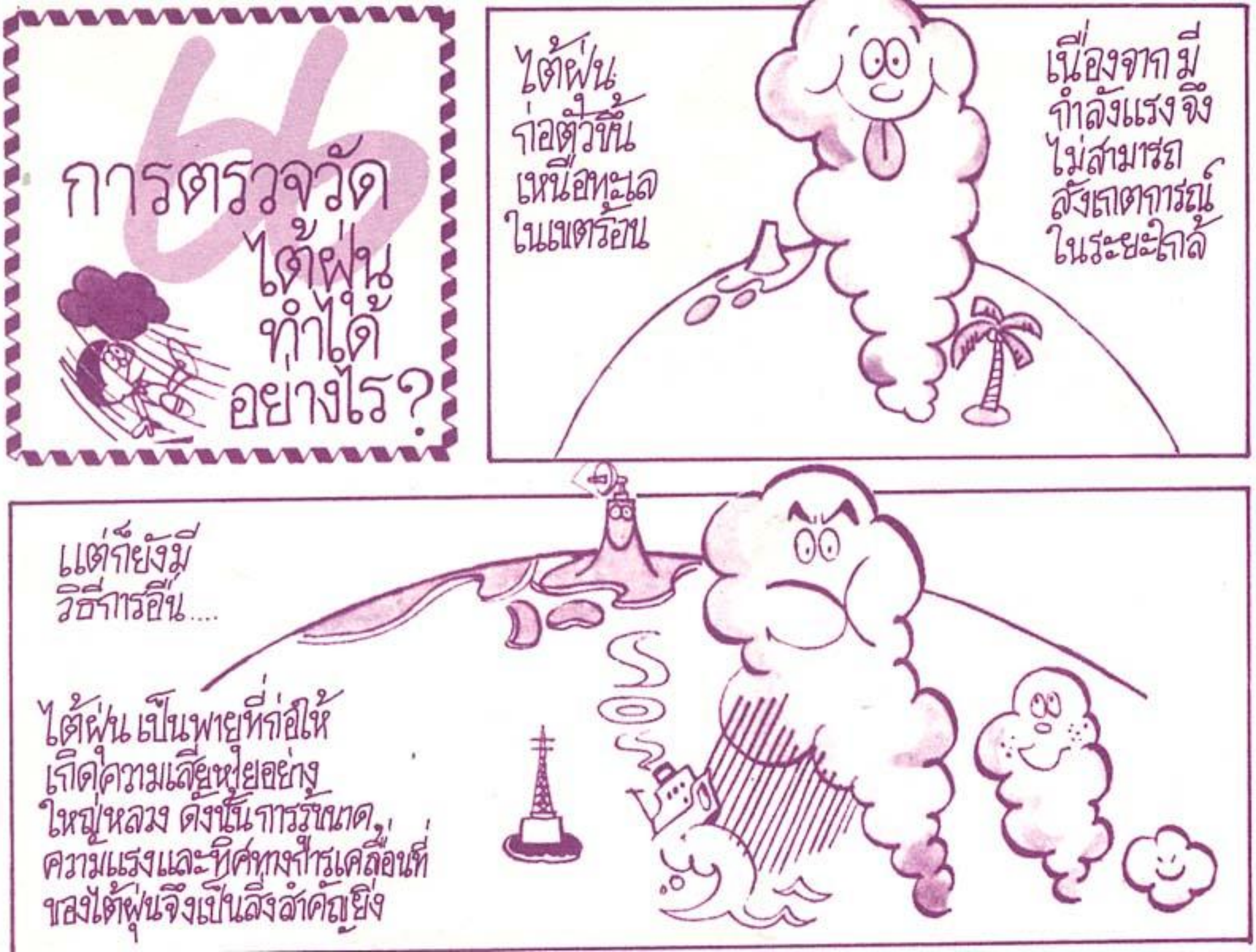
เนื้อหาการรายงานเกี่ยวกับไต้ฝุ่น
① ระวังเกี่ยวกับกำลังและขนาด
เส้นทางของไต้ฝุ่น
ความกดอากาศสูง
ไต้ฝุ่น
เส้นผ่านศูนย์กลาง
600 km
ในซีกโลกเหนือไต้ฝุ่นจะพัดหมุนตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกใต้
พายุไต้ฝุ่นมีอัตราเร็วของลมสูงสุดมากกว่า 118 กิโลเมตร/ชั่วโมง


② ระวังอัตราเร็วและเส้นทาง
มีการประกาศการคาดคะเนเส้นทางของไต้ฝุ่นเป็นรูปพัด
ตำแหน่งการคาดคะเนอีก 24 ชั่วโมงข้างหน้า
ตำแหน่งการคาดคะเนอีก 12 ชั่วโมงข้างหน้า
จุดหมุนของพัด คือศูนย์กลางพายุที่คาดคะเน


③
ระวังทิศทางลม
หากไต้ฝุ่นเคลื่อนที่ไปทางตะวันออก
ตะวันออก
ลมที่มาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือจะถูกเปลี่ยนทิศเป็นลมเหนือ
ตะวันออกเฉียงเหนือ
เหนือ

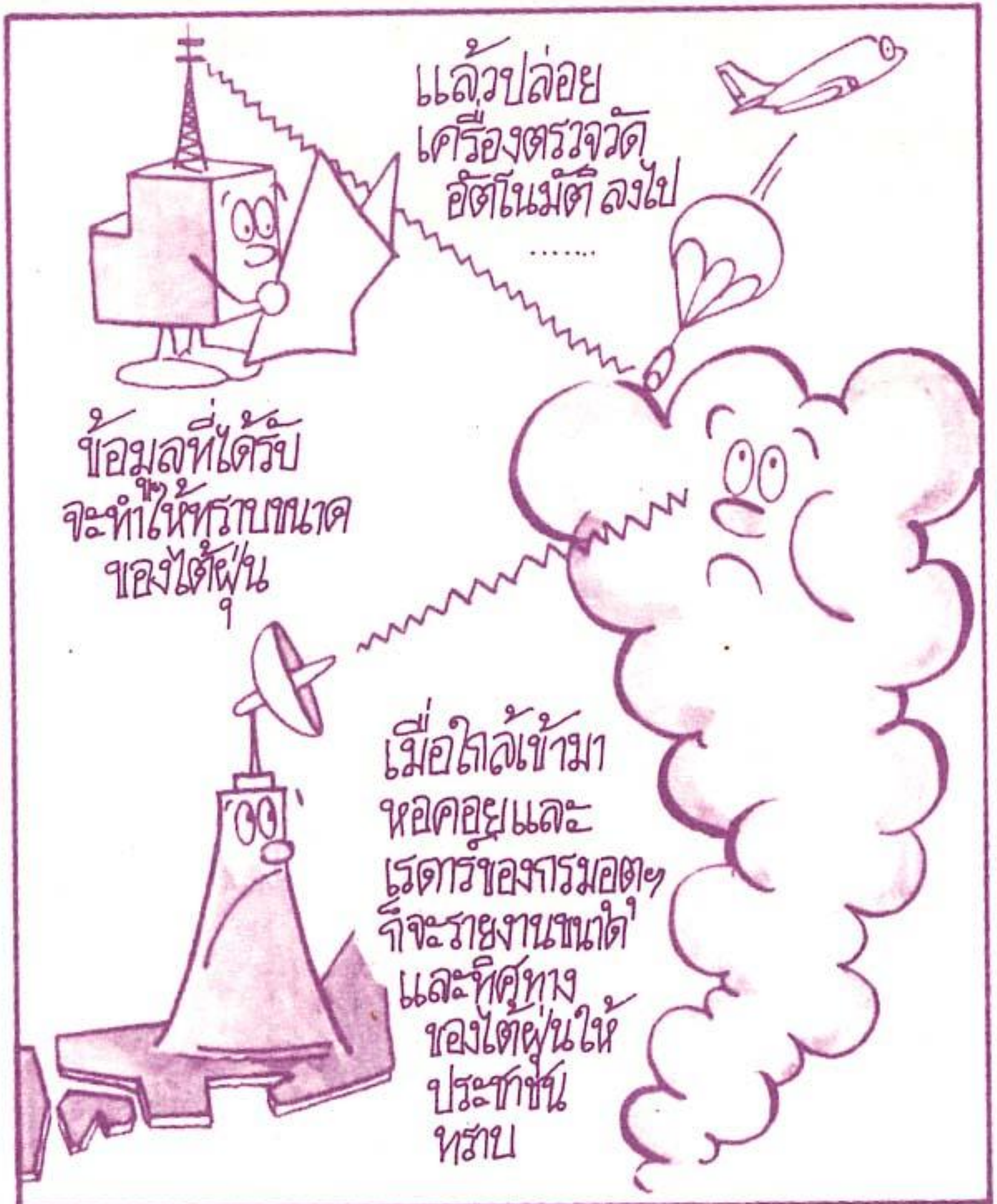

ตะวันออกเฉียงใต้
หากไต้ฝุ่นเคลื่อนที่ไปทางตะวันตก
ตะวันตก
ลมที่มาจากทิศตะวันออกเฉียงใต้จะถูกเปลี่ยนทิศเป็นลมใต้
ใต้


หากไต้ฝุ่นเคลื่อนที่ไปทางเหนือ
ลมที่มาจากทิศตะวันออก.....
....ถ้าผ่านศูนย์กลางพายุ (ตาไต้ฝุ่น) ลมจะอ่อนกำลังลง
หากลมพัดผ่านตาไต้ฝุ่นมากเกินไป.....
....ลมก็จะพัดแรงขึ้นกว่าเดิมอีก



๖๖
การตรวจวัด
ไต้ฝุ่น
ทำได้
อย่างไร?
ไต้ฝุ่น ก่อตัวขึ้น เหนือทะเล ในเขตร้อน
เนื่องจาก มีกำลังแรง จึง ไม่สามารถ สังเกตการณ์ ในระยะใกล้
แต่ก็ยังมี วิธีการอื่น....
SOS
ไต้ฝุ่น เป็นพายุที่ก่อให้ เกิดความเสียหายอย่าง ใหญ่หลวง ดังนั้นการรู้ขนาด ความแรงและทิศทางการเคลื่อนที่ ของไต้ฝุ่นจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง


ปัจจุบัน หากดาวเทียมตรวจอากาศตรวจพบไต้ฝุ่นก็จะส่งเครื่องบินไปที่ศูนย์กลางพายุ


แล้วปล่อยเครื่องตรวจวัดอัตโนมัติลงไป ....
ข้อมูลที่ได้รับจะทำให้ทราบขนาดของไต้ฝุ่น
เมื่อใกล้เข้ามา หอคอยและเรดาร์ของกรมอุตุฯ ก็จะรายงานขนาดและทิศทางของไต้ฝุ่นให้ประชาชนทราบ


เรดาร์ตรวจ-
อากาศทำงาน
อย่าง-
ไร?


เรดาร์ตรวจอากาศ

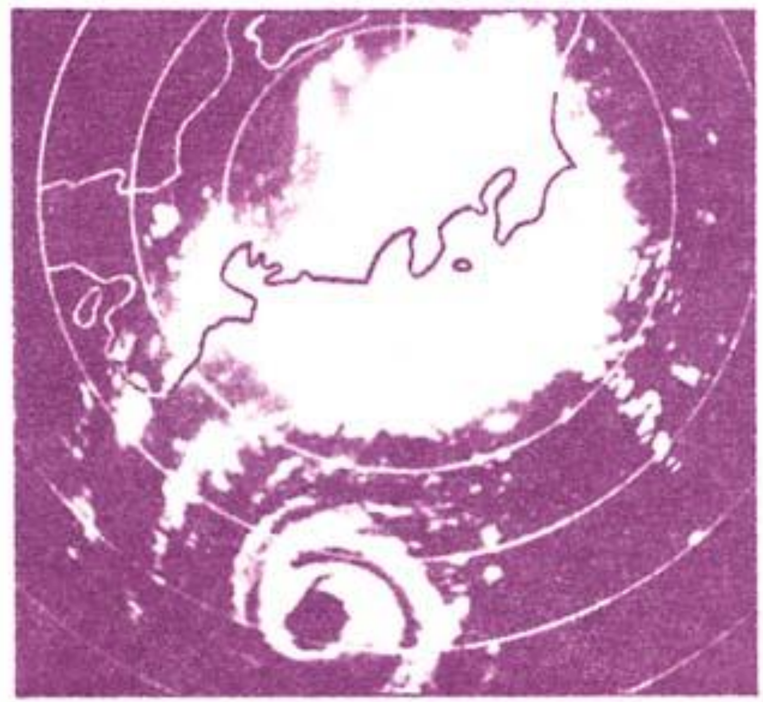

เรดาร์เป็นอุปกรณ์
ที่ใช้คลื่นวิทยุใน
การตรวจหา ตำแหน่ง
วัตถุที่อยู่ไกล
ออกไป


มีการนำเรดาร์มาใช้เป็นครั้งแรกใน
สงครามโลกครั้งที่ 2 เพื่อค้นหาเครื่องบิน
ของข้าศึกหลังสงคราม อังกฤษได้พัฒนา
เรดาร์ขึ้นใช้ในการ
ตรวจจับเมฆ





▶ ภาพไต้ฝุ่นที่ปรากฏบนจอเรดาร์




เครื่องวิทยุ
หยั่งอากาศ
คืออะไร?
ในบางครั้ง
ก็เกิดฝน-
ตกลงมา
โดยไม่มี
วี่แววเลย
หากไม่
สังเกต
วัดอุณหภูมิ
และทิศทาง
ลมของ
อากาศที่อยู่
สูงขึ้นไป
ตลอดจน
สภาพความ
กดอากาศ
แล้ว....
การพยากรณ์
อากาศให้
ละเอียด
ถูกต้อง
ย่อมเป็น
ไปไม่ได้
คนสมัยก่อน
ก็ทราบถึง
ความจริง
ข้อนี้ แต่
ไม่สามารถ
ขึ้นไปได้


จนกระทั่งถึง
ปี พ.ศ. 2309
เมื่อมีการค้นพบ
แก๊สที่เบากว่า
อากาศและการ
ค้นคว้าวิจัยเรื่อง
บอลลูน


ชาวฝรั่งเศส
ชื่อ เกย์-ลุสแสค
ขึ้นไปกับ
บอลลูนสูง
7,000 เมตร
แต่เนื่องจาก
บนที่สูง ขนาด
นั้น อุณหภูมิต่ำ
และมีออกซิเจน
น้อยจึงไม่สามารถ
สังเกต หรือตรวจ
วัดอะไรได้


ในปี พ.ศ. 2405 นักวิทยาศาสตร์
ชาวอังกฤษ ชื่อ เกรซาและค็อกซ์เวลล์
ขึ้นไปกับบอลลูน สูง 11 กิโลเมตร
ข้างบน อากาศหนาวจัด ออกซิเจนน้อย
เกรซา ถึงกับหมดสติ ค็อกซ์เวลล์
ต้องเข้าไปช่วยเหลือ



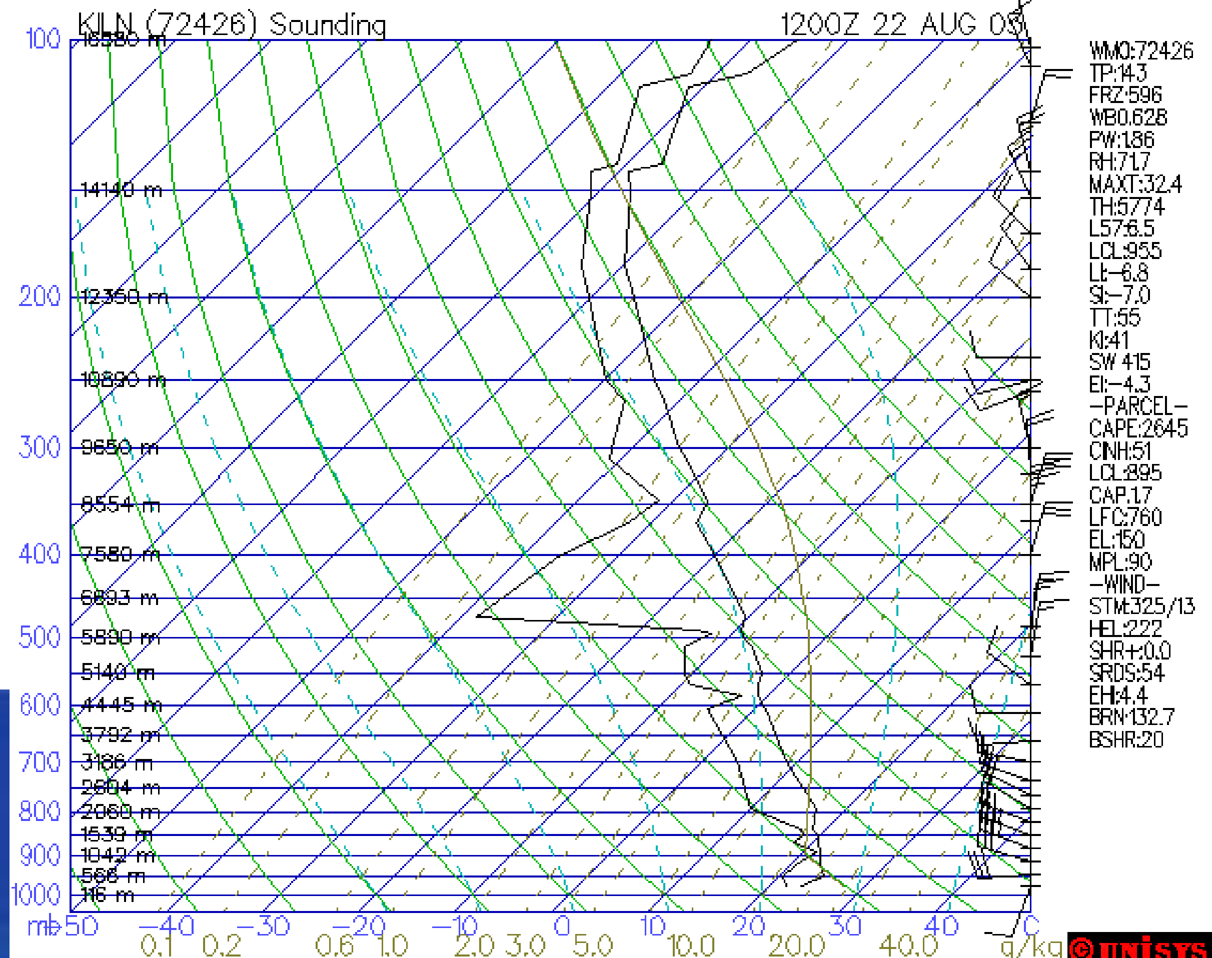




▲ ขณะส่งเครื่องวิทยุหยั่งอากาศ

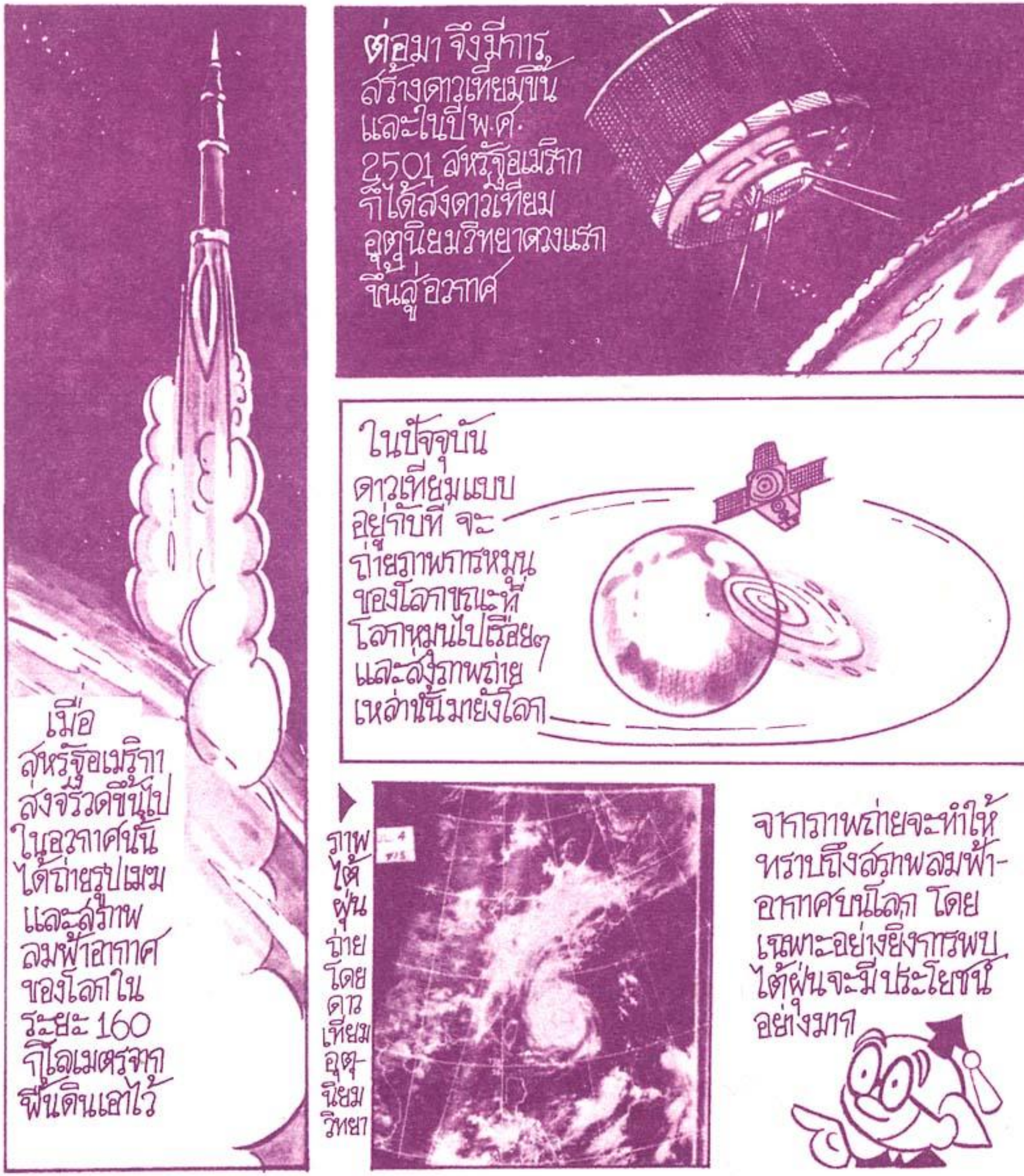
การตรวจอากาศชั้นบน





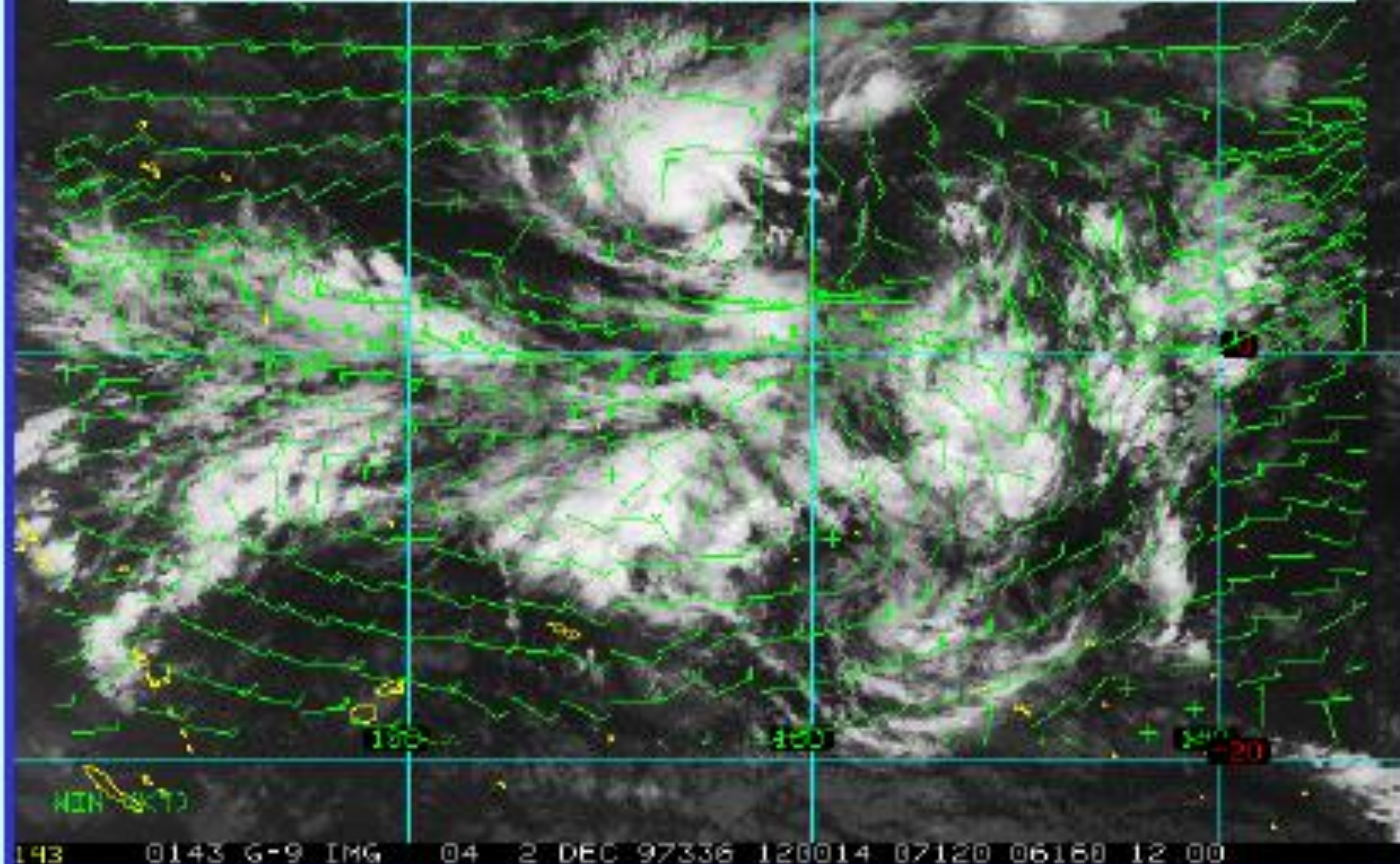

ดาวเทียม
อุตุนิยมวิทยา
ทำ
อะไร
ได้บ้าง?


ดาวเทียมอุตุนิยม-
วิทยาสร้างขึ้นโดย
มีวัตถุประสงค์เพื่อ
ใช้ตรวจหาข้อมูล
ทางอุตุนิยมวิทยา
ในอวกาศ

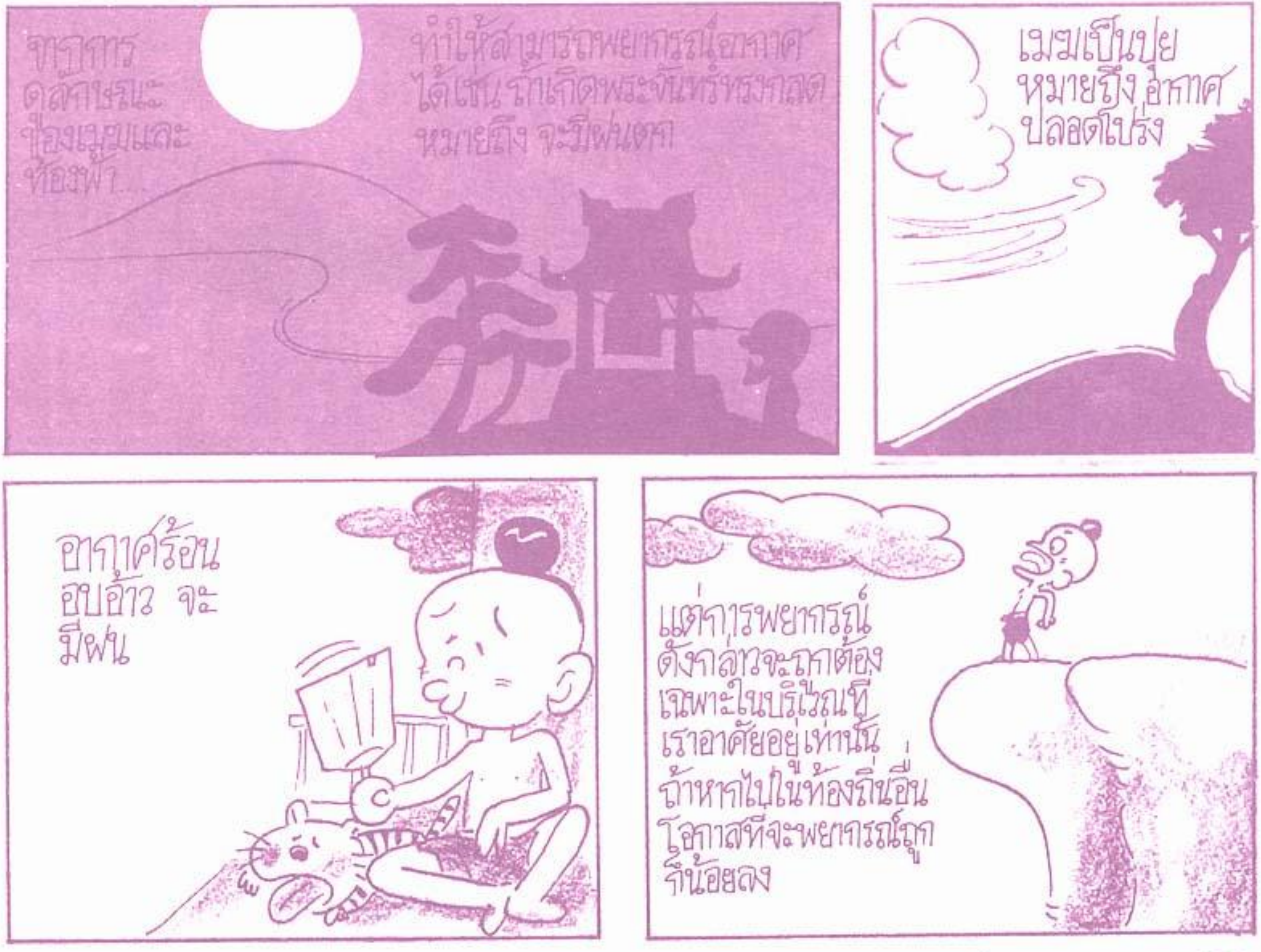


เมื่อ สหรัฐอเมริกา ส่งจรวดขึ้นไป ในอวกาศนั้น ได้ถ่ายรูปเมฆ และสภาพ ลมฟ้าอากาศ ของโลกใน ระยะ 160 กิโลเมตรจาก พื้นดินเอาไว้
ต่อมา จึงมีการ สร้างดาวเทียมขึ้น และในปี พ.ศ. 2501 สหรัฐอเมริกา ก็ได้ส่งดาวเทียม อุตุนิยมวิทยาดวงแรก ขึ้นสู่อวกาศ
ในปัจจุบัน ดาวเทียมแบบ อยู่กับที่ จะ ถ่ายภาพการหมุน ของโลกขณะที่ โลกหมุนไปเรื่อยๆ และส่งภาพถ่าย เหล่านั้นมายังโลก
ภาพ ไต้ ฝุ่น ถ่าย โดย ดาว เทียม อุตุ- นิยม วิทยา
จากภาพถ่ายจะทำให้ ทราบถึงสภาพลมฟ้า- อากาศบนโลก โดย เฉพาะอย่างยิ่งการพบ ไต้ฝุ่นจะมีประโยชน์ อย่างมาก

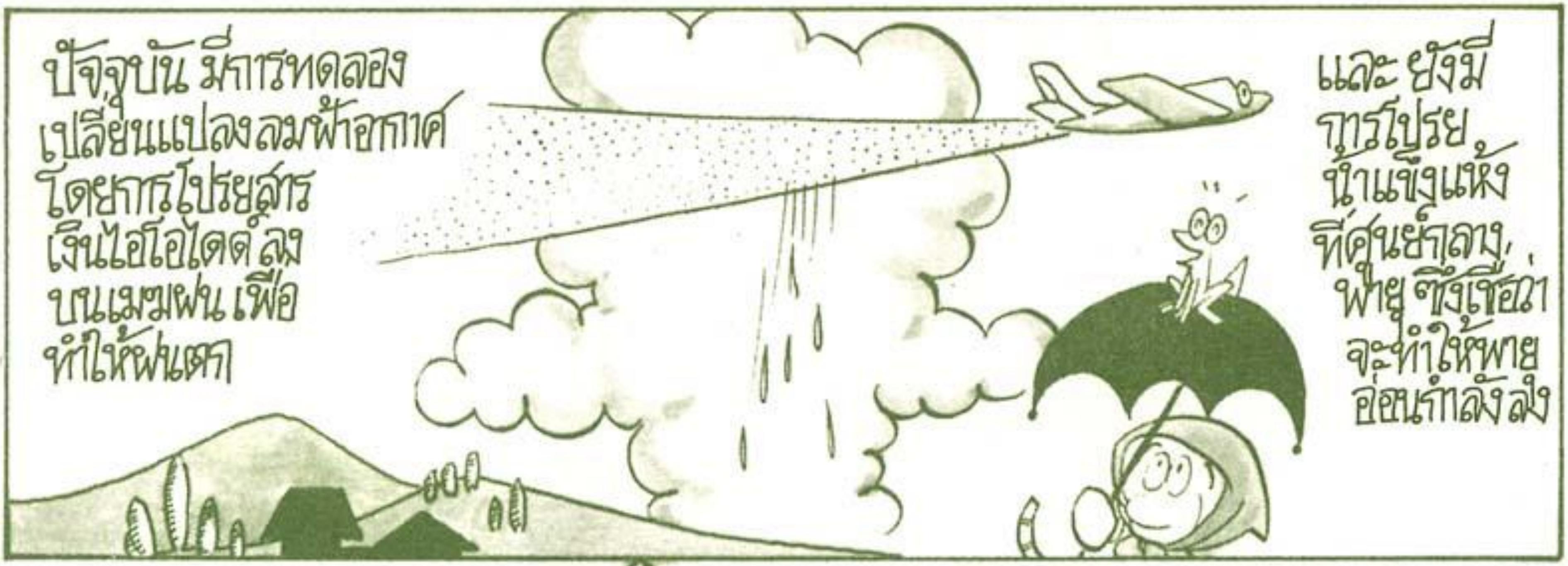
More on Tropical Waves

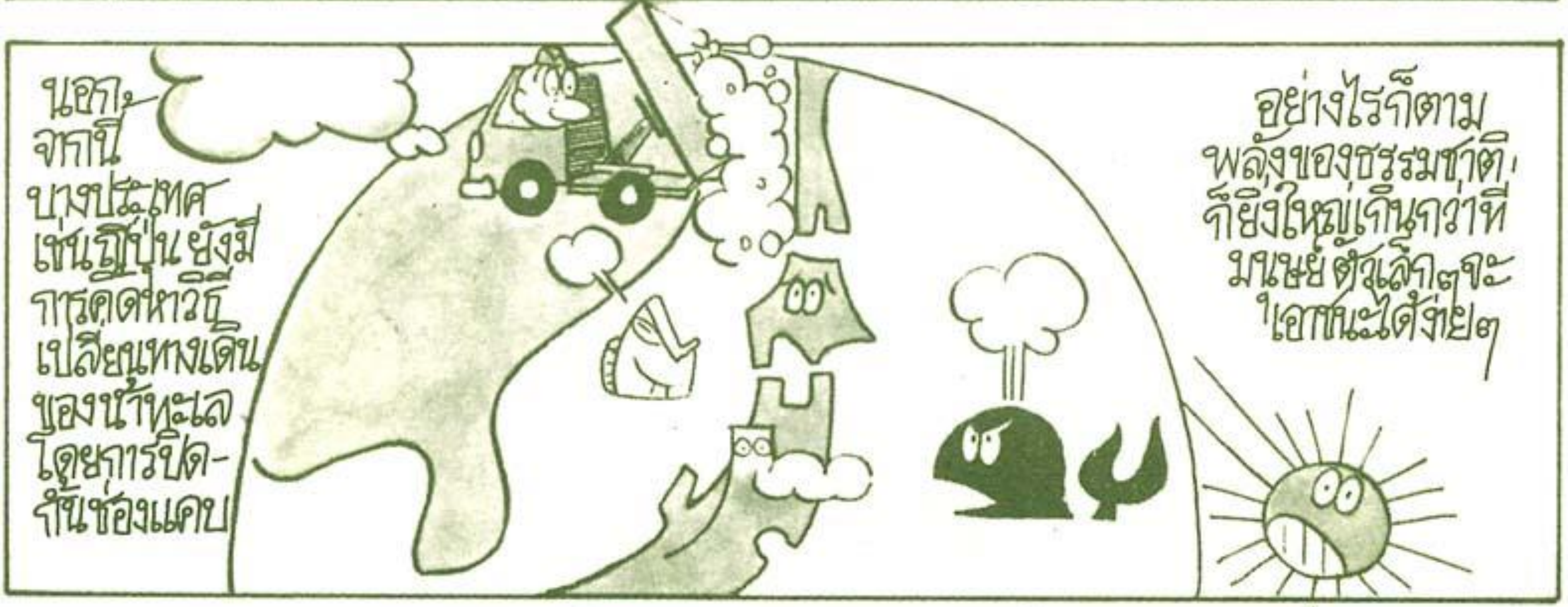



ความเชื่อเกี่ยว-กับลมฟ้า-อากาศ
คนสมัยก่อนพยากรณ์อากาศกันอย่างไร ?
คนสมัยก่อนเชื่อว่าพระเจ้าเป็นผู้ทำให้ลมฟ้าอากาศเปลี่ยน-แปลงไป
พระอัลลาห์เจ้า
และเข้าใจว่าฝนตกลงมาจากสวรรค์ ต่อมาจึงได้เฝ้าดูท้องฟ้าจนเข้าใจ ว่าฝนเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของดวงดาวอย่างแน่นอน
ด้วยเหตุนี้ จากตำแหน่งของดวงดาวจึงทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงฤดูกาลเป็นประโยชน์ต่อการเพาะ-ปลูก และเก็บเกี่ยว


จากการ ดูลักษณะ ของเมฆและ ท้องฟ้า...
ทำให้สามารถพยากรณ์อากาศ ได้เช่น ถ้าเกิดพระจันทร์ทรงกลด หมายถึง จะมีฝนตก
เมฆเป็นปุย หมายถึง อากาศ ปลอดโปร่ง
อากาศร้อน อบอ้าว จะ มีฝน
แต่การพยากรณ์ ดังกล่าวจะถูกต้อง เฉพาะในบริเวณที่ เราอาศัยอยู่เท่านั้น ถ้าหากไปในท้องถิ่นอื่น โอกาสที่จะพยากรณ์ถูก ก็น้อยลง

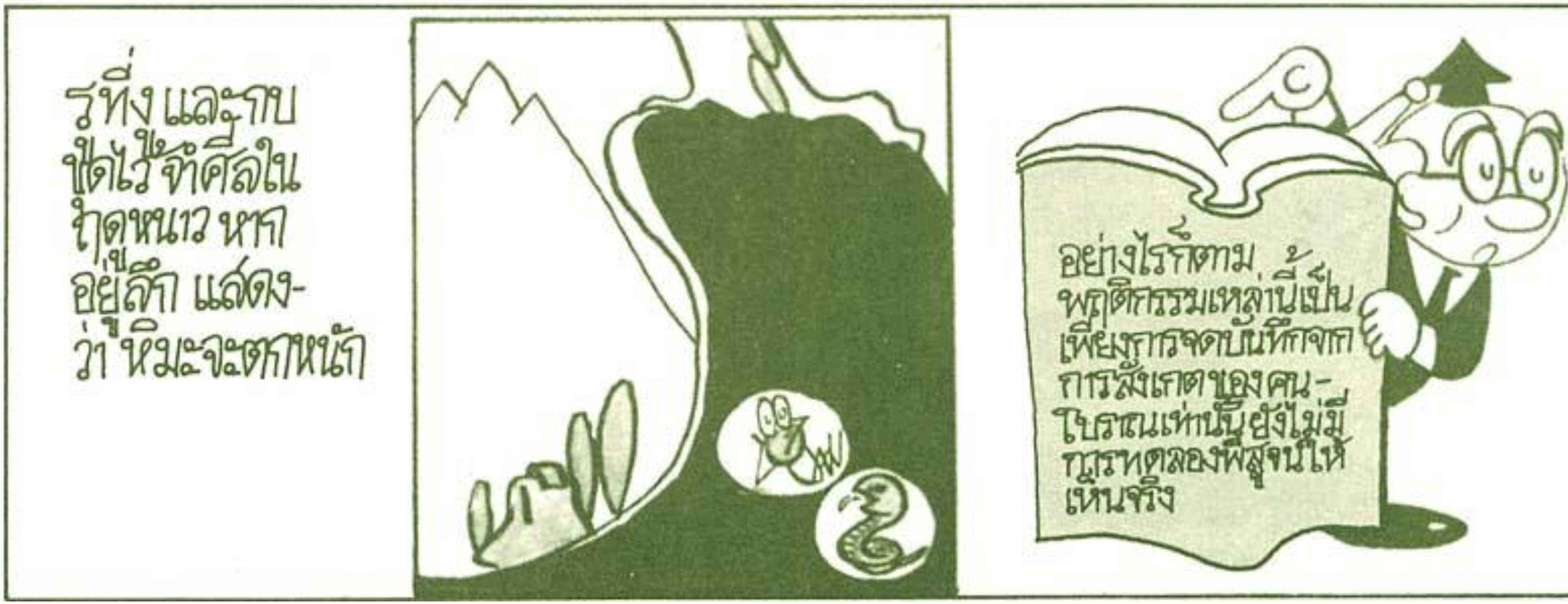

มนุษย์สามารถ
เปลี่ยนแปลง
ลมฟ้า-
อากาศ
ได้หรือไม่?
หากมนุษย์
สามารถเปลี่ยนแปลง
ลมฟ้าอากาศได้
ดังใจนึกก็คงจะ
วิเศษมาก
ที่ไหนอากาศ
ร้อนก็ทำให้
มีลมพัด
ผ่าน
ที่ไหนแห้งแล้ง
ก็จะทำให้ฝน-
ตก แต่...เมฆ
ฟ้าคะนอง,
กลุ่มหนึ่ง
จะมีกำลัง
ถึง12เท่าของ
ระเบิดปรมาณู!
เปรี้ยง!


ปัจจุบัน มีการทดลอง
เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ
โดยการโปรยสาร
เงินไอโอไดด์ ลง
บนเมฆฝน เพื่อ
ทำให้ฝนตก
และ ยังมี
การโปรย
น้ำแข็งแห้ง
ที่ศูนย์กลาง
พายุ ซึ่งเชื่อว่า
จะทำให้พายุ
อ่อนกำลังลง


นอกจากนี้
บางประเทศ
เช่นญี่ปุ่น ยังมี
การคิดหาวิธี
เปลี่ยนทางเดิน
ของน้ำทะเล
โดยการปิด-
กั้นช่องแคบ
อย่างไรก็ตาม
พลังของธรรมชาติ
ก็ยิ่งใหญ่เกินกว่าที่
มนุษย์ ตัวเล็กๆ จะ
เอาชนะได้ง่ายๆ



สามารถพยากรณ์อากาศจากพืชและสัตว์ได้หรือไม่?
กล่าวกันว่า พืชและสัตว์สามารถคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศล่วงหน้า โดยแสดงออกทางพฤติกรรม
บางคนอาจจะรู้สึกปวดศีรษะในวันที่มีพายุฟ้าคะนอง
อุย...
บางคนอาจจะเป็นเหน็บชาที่มือและเท้าก่อนฝนตก
หากพบวัวกินหญ้าแห้ง แสดงว่าอากาศไม่ดี
หญ้าแห้งที่ชื้นๆเนี่ย อร่อยนะฮะ
หากตกปลาได้มาก แสดงว่าฝนจะตก
เพราะแมลงที่เป็นอาหารของปลาจะบินอยู่ใกล้ผิวน้ำ


รที่ง และกบ
ขุดไว้จำศีลใน
ฤดูหนาว หาก
อยู่ลึก แสดง-
ว่า หิมะจะตกหนัก
อย่างไรก็ตาม
พฤติกรรมเหล่านี้เป็น
เพียงการจดบันทึกจาก
การสังเกตของคน-
โบราณเท่านั้นยังไม่มี
การทดลองพิสูจน์ให้
เห็นจริง

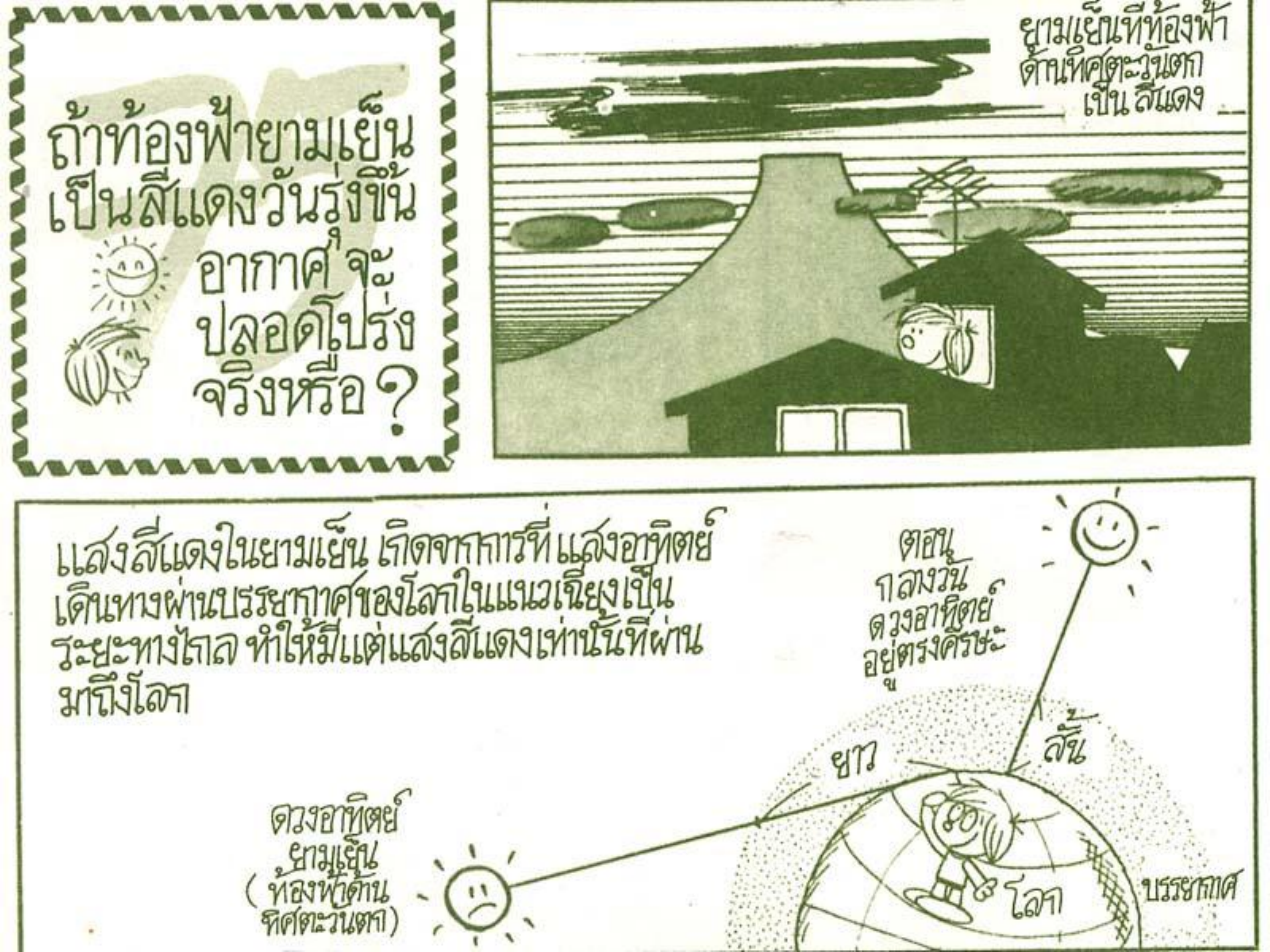

ถ้านกนางแอ่น บินต่ำ ลมฟ้า-อากาศจะไม่ดีจริงหรือ?
(อ๊ะ! นก-นางแอ่นทำไมบินต่ำจัง!)
นกนางแอ่นจะกินแมลงที่กำลังบินเป็นอาหาร
การที่นกนางแอ่นบินต่ำ ก็ หมายความว่า แมลงที่เป็นอาหารของมันบินต่ำนั่นเอง
รู้รอบตัว
เวลาที่อากาศไม่ดี แมลงจะบินต่ำเนื่องจาก......
ถ้าความกดอากาศต่ำที่ทำให้อากาศเลวลงเคลื่อนมาใกล้ ในอากาศจะอิ่มตัวไปด้วยไอน้ำ


เมื่ออากาศชื้น ตามตัวและปีกของแมลงเล็กๆก็จะได้รับความชื้นไป-ด้วย ทำให้หนักขึ้น
แมลงเหล่านี้จึงบินต่ำลงทุกที
ด้วยเหตุนี้ เมื่ออากาศเลวลง นกนางแอ่นจึงบินต่ำลงเพื่อไล่จับแมลงเป็นอาหาร
รีบกลับบ้านกันก่อนที่ฝนจะตกดีกว่านะ


จิ้งหรีดร้องสัมพันธ์กับอุณหภูมิอากาศอย่างไร ?

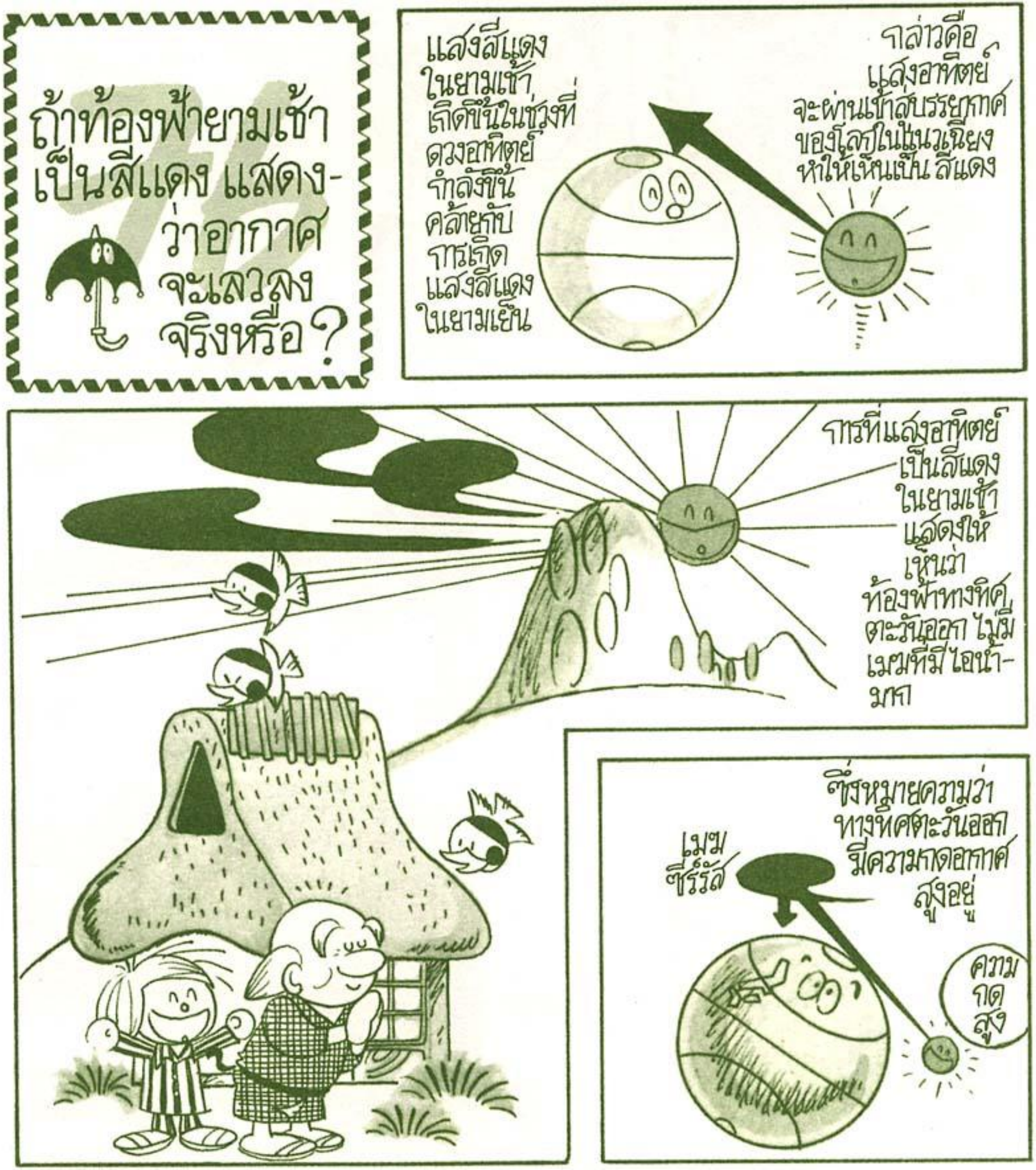

เราสามารถที่จะทราบอุณหภูมิในขณะนั้นได้โดยการฟังเสียงการกรีดปีกของจิ้งหรีด


โดยนับเสียงจิ้งหรีดกรีดปีก (ร้อง) เป็นจำนวนกี่ครั้งในเวลา 15 วินาที แล้วบวกด้วย 40 ก็จะได้ตัวเลขอุณหภูมิในขณะนั้นเป็นองศาฟาเรนไฮต์
12
3
6
9
15 วินาที
จี๊ด...จี๊ด + 40
= ?
จิ้งหรีด จะมีอวัยวะทำเสียงในตัวผู้ อยู่ตามขอบปีกคู่หน้า จิ้งหรีดนั้นเป็นสัตว์ที่ไม่ชอบแสงสว่าง ชอบหลบซ่อนในที่มืด ออกหากินตอนกลางคืน การวางไข่นั้นจะวางเป็นกลุ่มในดินหรือตามกิ่งและลำต้นของพืช ซึ่งบางครั้งมันก็จะทำให้กิ่งและลำต้นพืชหักได้
จิ้งหรีดอ๊ะ


ถ้าท้องฟ้ายามเย็น
เป็นสีแดงวันรุ่งขึ้น
อากาศจะ
ปลอดโปร่ง
จริงหรือ?
ยามเย็นที่ท้องฟ้า
ด้านทิศตะวันตก
เป็นสีแดง
แสงสีแดงในยามเย็น เกิดจากการที่แสงอาทิตย์
เดินทางผ่านบรรยากาศของโลกในแนวเฉียงเป็น
ระยะทางไกล ทำให้มีแต่แสงสีแดงเท่านั้นที่ผ่าน
มาถึงโลก
ตอนกลางวัน
ดวงอาทิตย์
อยู่ตรงศีรษะ
สั้น
ยาว
ดวงอาทิตย์
ยามเย็น
(ท้องฟ้าด้าน
ทิศตะวันตก)
โลก
บรรยากาศ



แต่ถ้าท้องฟ้าทางทิศตะวันตกมีไอน้ำมาก แสงสีแดงก็จะถูกขัดขวาง
และไม่สามารถผ่านมาถึงบริเวณที่เราดูอยู่ได้
เราจะมองเห็นแสงอาทิตย์เป็นสีแดงในยาม-เย็น เมื่อท้องฟ้าทางทิศตะวันตกไม่มีเมฆซึ่งมีไอน้ำมากอยู่ ซึ่งหมายความว่าทางทิศตะวันตกนั้นมีความกด-อากาศสูงเคลื่อนเข้ามาใกล้
....ปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นเฉพาะในเขตอบอุ่นตอนเหนือ เช่น จีนตอนเหนือ, เกาหลี และญี่ปุ่น


ถ้าท้องฟ้ายามเช้าเป็นสีแดง แสดง-ว่าอากาศจะเลวลงจริงหรือ?
แสงสีแดงในยามเช้าเกิดขึ้นในช่วงที่ดวงอาทิตย์กำลังขึ้น คล้ายกับการเกิดแสงสีแดงในยามเย็น
กล่าวคือ แสงอาทิตย์จะผ่านเข้าสู่บรรยากาศของโลกในแนวเฉียง ทำให้เห็นเป็นสีแดง
การที่แสงอาทิตย์เป็นสีแดงในยามเช้า แสดงให้เห็นว่าท้องฟ้าทางทิศตะวันออกไม่มีเมฆที่มีไอน้ำ-มาก
ซึ่งหมายความว่าทางทิศตะวันออกมีความกดอากาศสูงอยู่
เมฆซีร์รัส
ความกดสูง

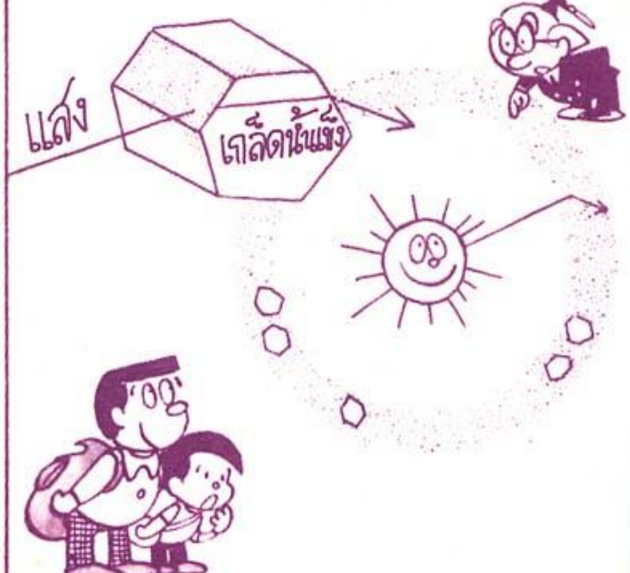

ความกด
อากาศ
ต่ำ
หากสังเกตดูแสงอาทิตย์สีแดงใน
ยามเช้าแล้ว จะพบว่าเมฆที่มีสีแดง
จะเป็นเมฆซีร์รัสและซีร์โรสเตรตัส
เป็นส่วนมาก และในไม่ช้าก็จะเกิด
บริเวณหย่อมความกดอากาศต่ำ
อากาศ
แย่ลงละ
ที่นี่!!
ความกด
อากาศสูง

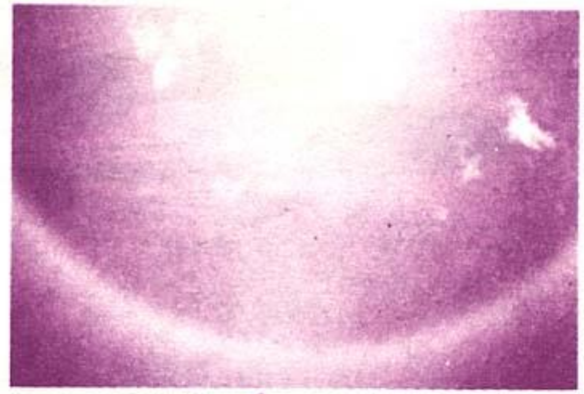
77

ทำไมจึงเกิดพระอาทิตย์และพระจันทร์ทรงกลด?

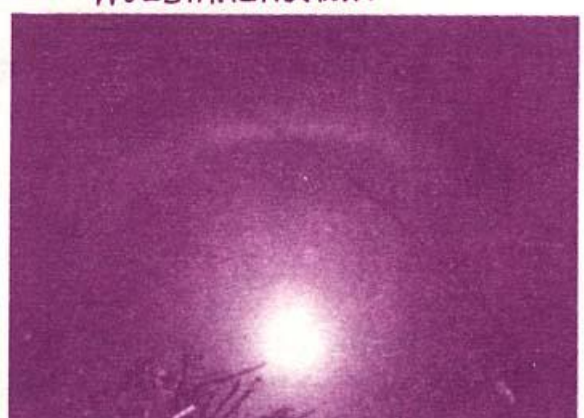


วงแสงที่เกิดขึ้น เกิดจากเกล็ดน้ำแข็งในเมฆซีร์โรสเตรตัสหักเหแสงอาทิตย์ หรือ แสงจันทร์ เป็นวงแสงสว่างล้อมรอบดวงอาทิตย์ หรือ ดวงจันทร์





▲ พระอาทิตย์ทรงกลด

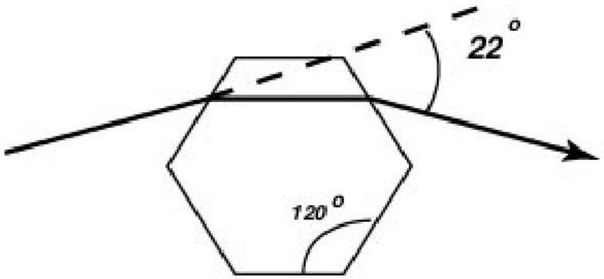


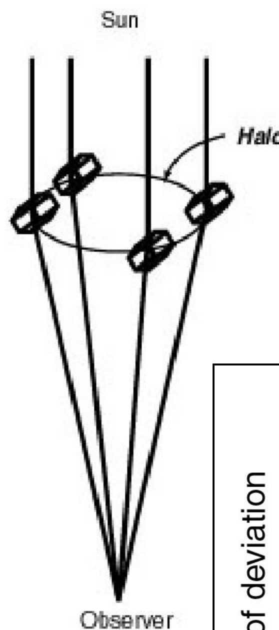
▲ พระจันทร์ทรงกลด

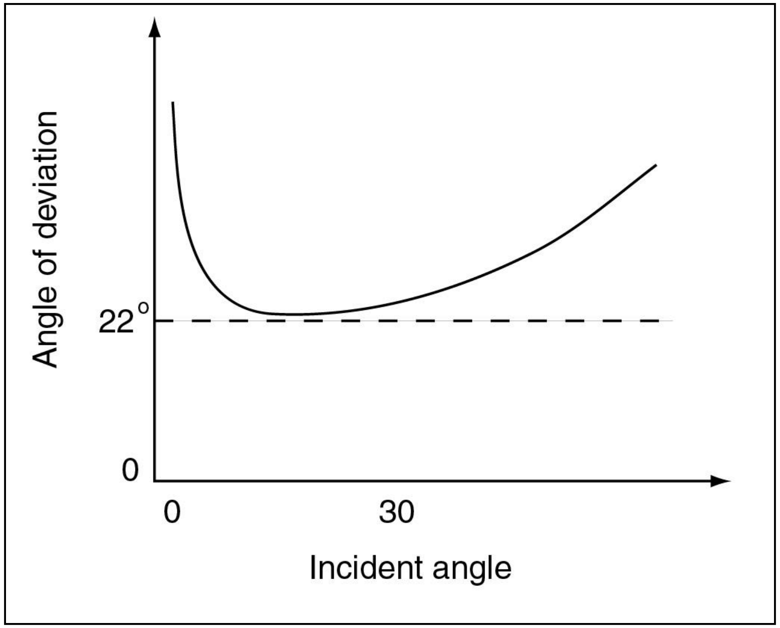
22º Halo



Explanation for 22º Halo







46^o Halo and "Sundog"





Corona




แสงสว่างเรืองนั้นอาจเป็น
สีรุ้งก็ได้ แต่โดยมากจะออก
สีเหลือง


หลังจากเกิดเมฆซีร์โรสเตรตัส
จะเกิดความกดอากาศต่ำ
ดังนั้น หลังจากเกิดการ
ทรงกลด จึงมักมี ฝนตก
จริงด้วยฮะ!

ทำไมจึงเกิดรุ้งกินน้ำ ?





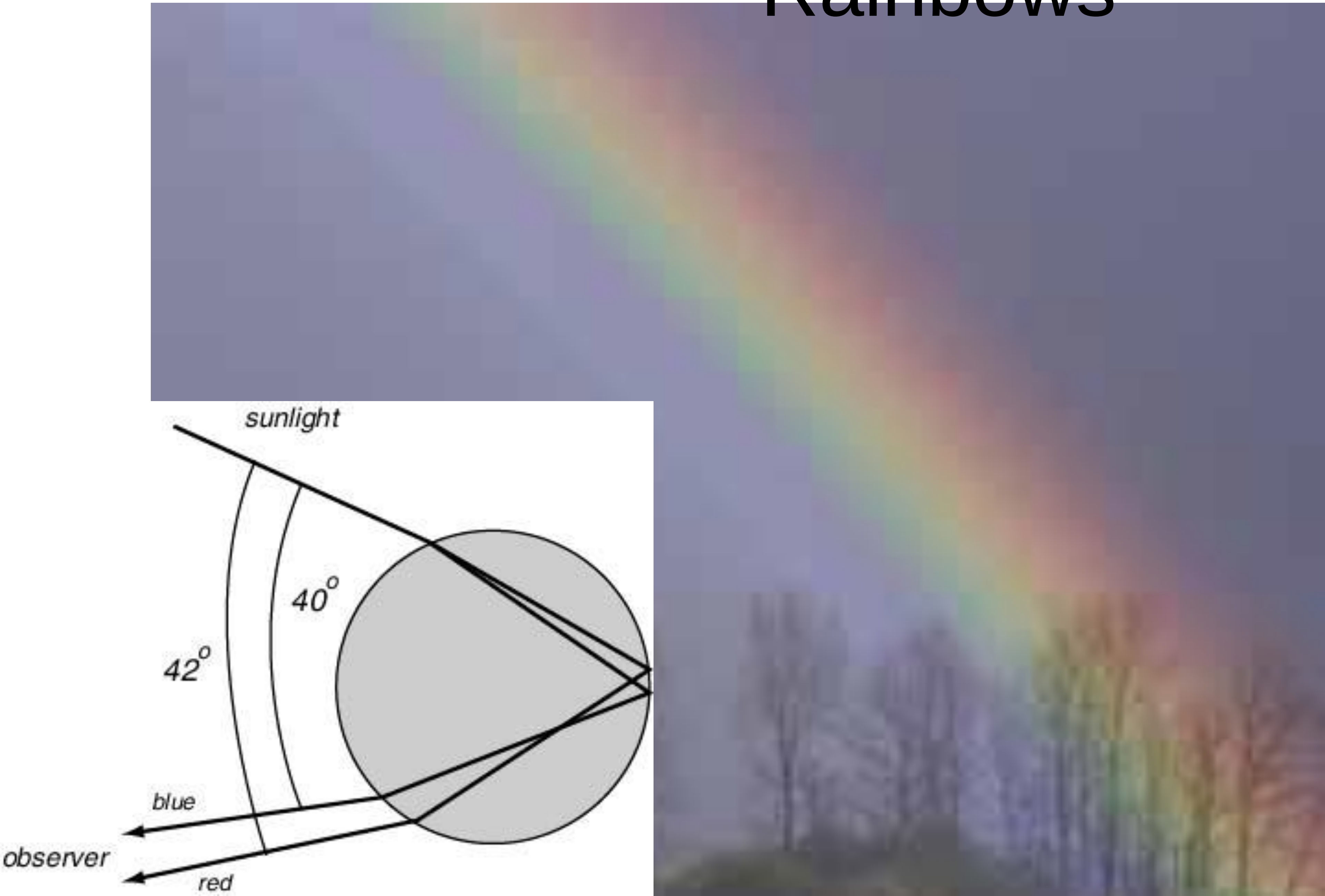


หลังฝนตกใหม่ๆ
มักเกิดรุ้งกินน้ำ
แสนสวยขึ้น
เหตุใดจึงเป็น
เช่นนั้น ?




แสงอาทิตย์
ละอองน้ำ
เมื่อสาระทบกับละอองน้ำเล็กๆ จะแยกออกเป็น7สี
สีรุ้ง
แสง7สีของรุ้งกินน้ำจะเหมือนกับแถบสีที่เกิดขึ้นเมื่อแสงผ่านปริซึม
ปริซึม
แยกออกเป็น7สี
ในสุดจะเป็นสีม่วง นอกสุดจะเป็นสีแดง

Rainbows



ปรากฏการณ์แปลก ๆ ในธรรมชาติ



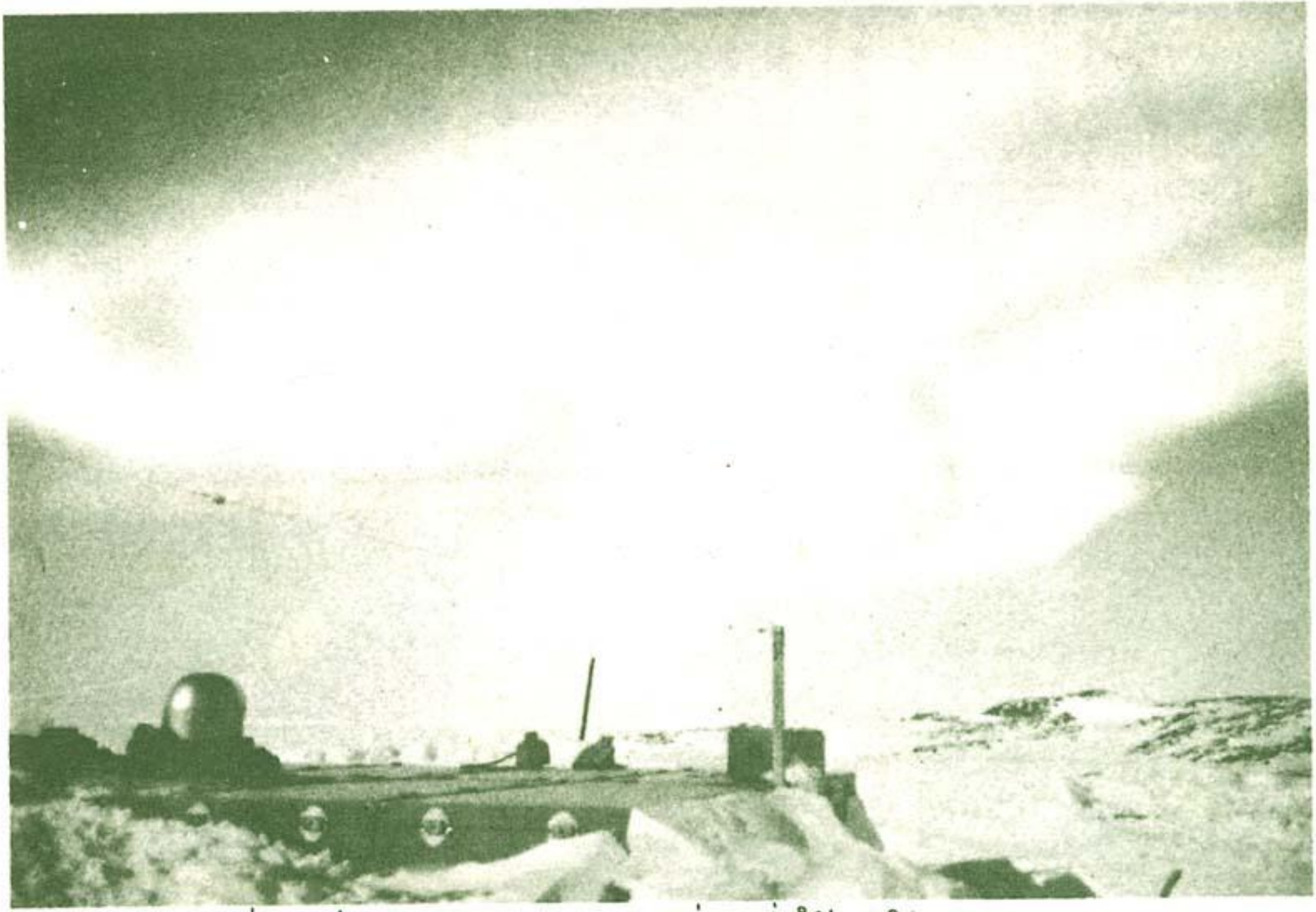


ออโรรา เป็นปรากฏการณ์ทางแสงชนิดหนึ่ง เห็นได้ชัดเจนที่สุดในเวลากลางคืนที่บริเวณความสูงประมาณ 100 กิโลเมตร จะเห็นเป็นแสงสีแดง, สีเขียวและขาว เป็นวงโค้งคล้ายม่านเป็นเส้นๆ หรือเป็นแผ่น .... แต่ว่า... ออโรรา เกิดขึ้นได้อย่างไร

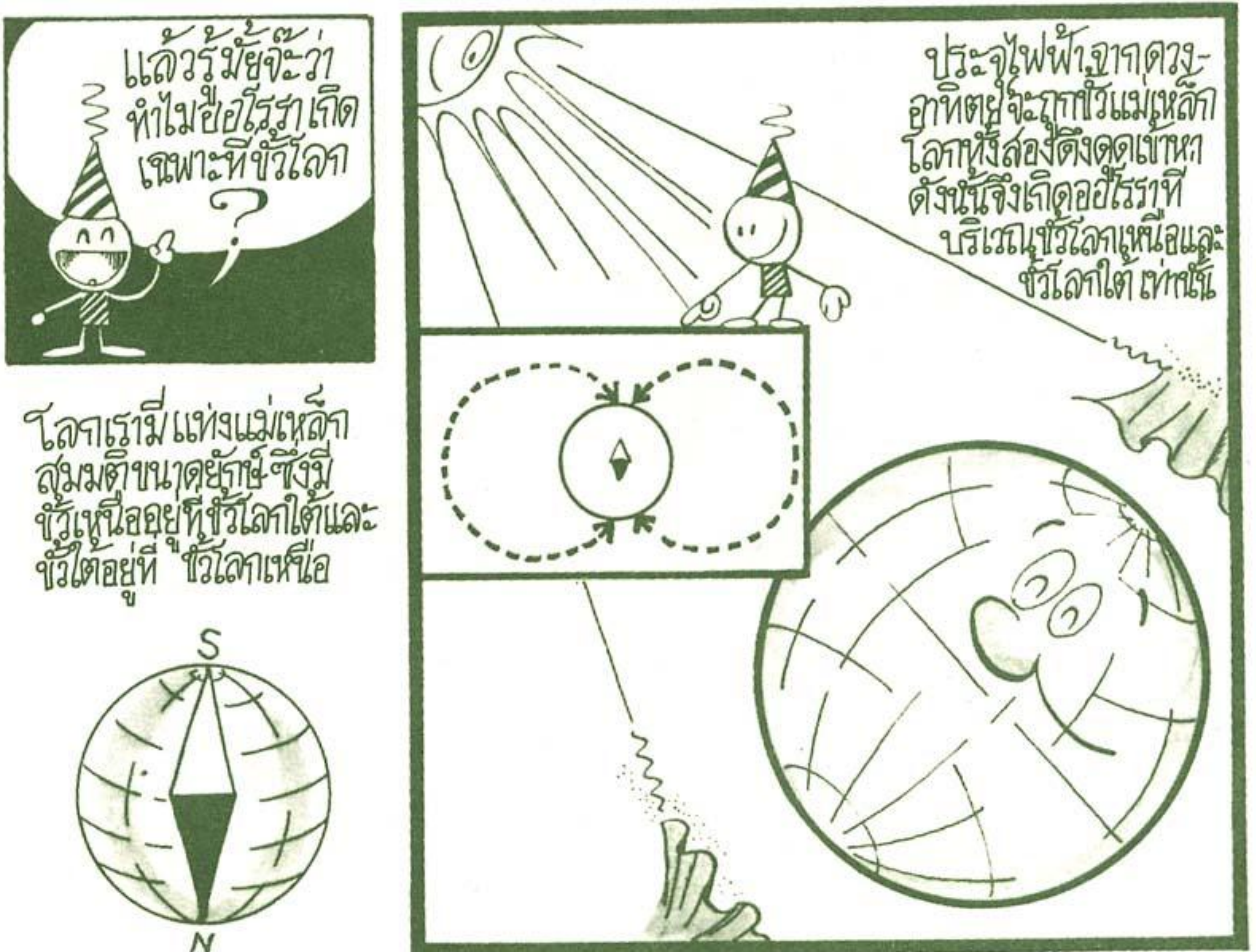
100-1,000 km

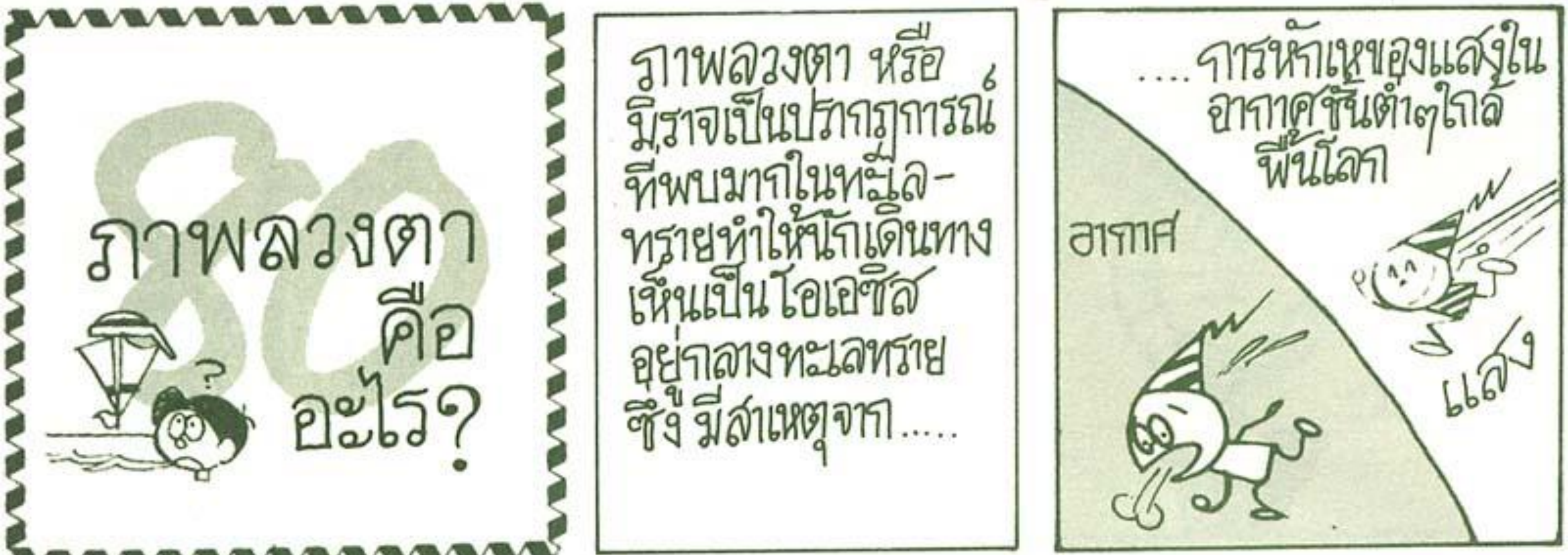

ออโรรา เกิดจาก ประจุไฟฟ้า จากดวงอาทิตย์ ชนกับโมเลกุล ของออกซิเจนและ ไนโตรเจน
ประจุไฟฟ้า
....ใน บรรยากาศ ชั้นไอโอ- โนสเฟียร์ ทำให้มีการ ปลดปล่อยสี
โครม!
ออกซิเจน และ ไนโตรเจน
จะ ปลดปล่อย สีสวยงาม ออกมา


เรียกว่า ออโรรา
สวยมั้ยจ๊ะ?
เปาะ แปะ

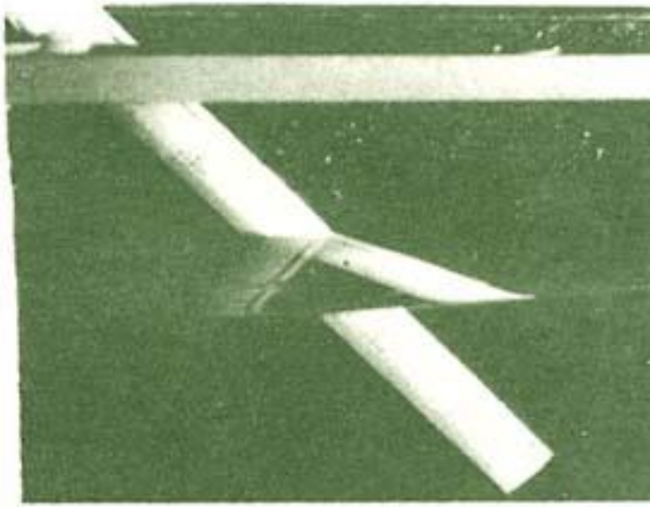


▲ ออโรรา ที่สถานีสำรวจโชวะของประเทศญี่ปุ่น ที่ขั้วโลกใต้

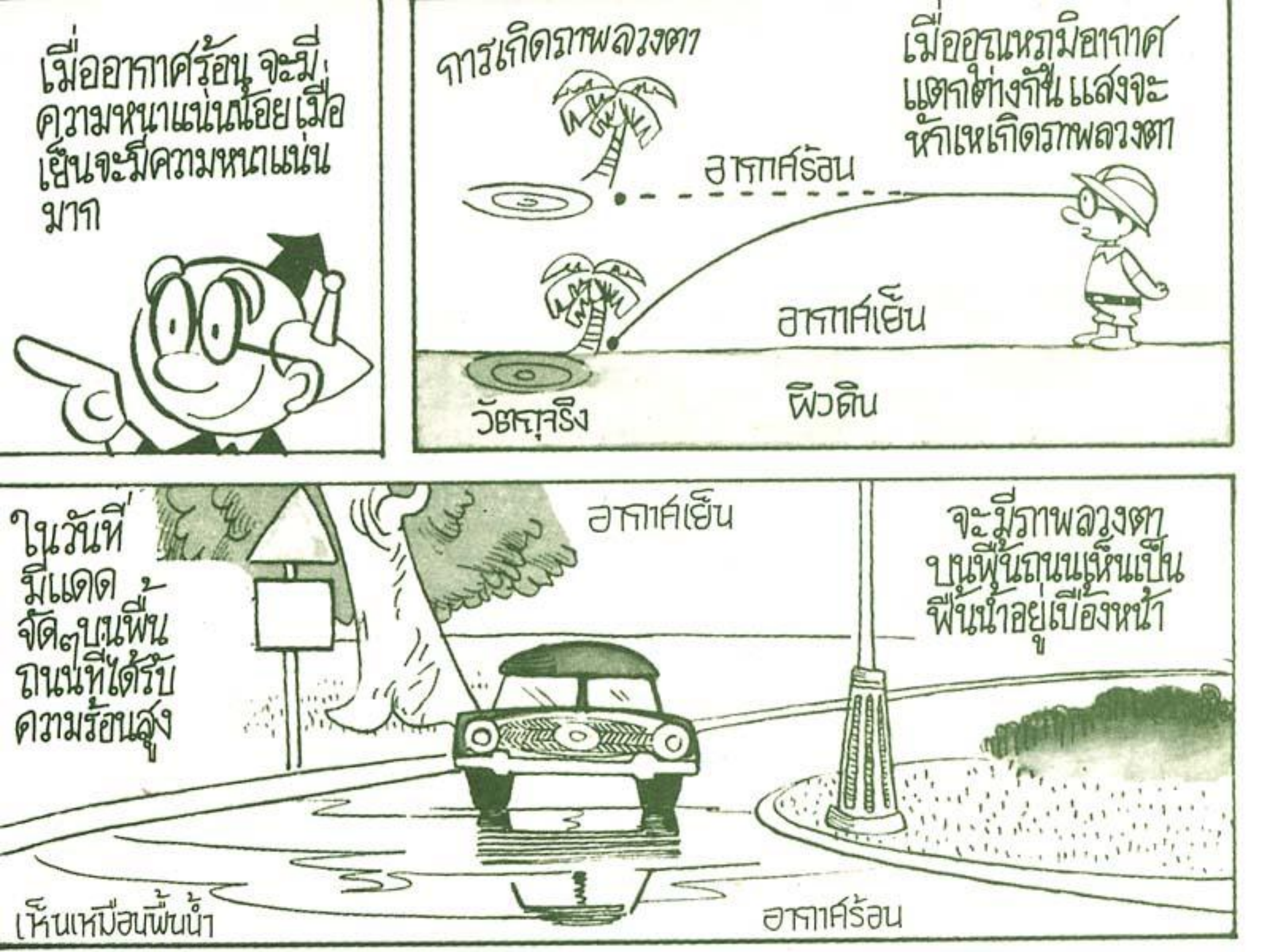

แล้วรู้มั้ยจ๊ะว่า
ทำไมออโรราเกิด
เฉพาะที่ขั้วโลก
?
โลกเรามีแท่งแม่เหล็ก
สมมติขนาดยักษ์ ซึ่งมี
ขั้วเหนืออยู่ที่ขั้วโลกใต้และ
ขั้วใต้อยู่ที่ ขั้วโลกเหนือ
S
N
ประจุไฟฟ้าจากดวง-
อาทิตย์จะถูกขั้วแม่เหล็ก
โลกทั้งสองดึงดูดเข้าหา
ดังนั้นจึงเกิดออโรราที่
บริเวณขั้วโลกเหนือและ
ขั้วโลกใต้ เท่านั้น







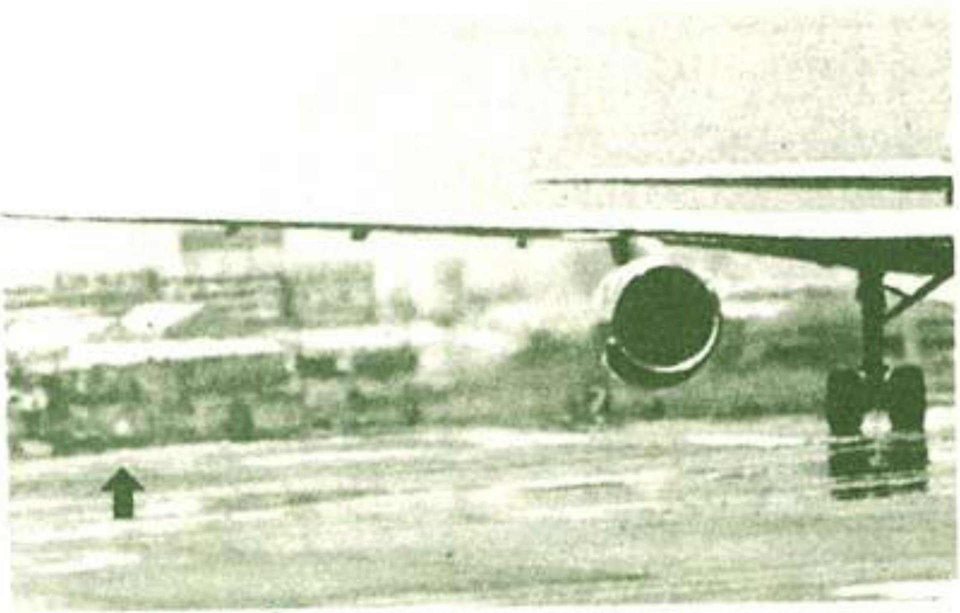
▲ การหักเหของแสงทำให้วัตถุ ที่อยู่ในน้ำมองดูเหมือนโค้งงอ



เมื่ออากาศร้อน จะมีความหนาแน่นน้อย เมื่อเย็นจะมีความหนาแน่นมาก
การเกิดภาพลวงตา
เมื่ออุณหภูมิอากาศแตกต่างกัน แสงจะหักเหเกิดภาพลวงตา
อากาศร้อน
อากาศเย็น
วัตถุจริง
ผิวดิน
ในวันที่มีแดดจัดๆบนพื้นถนนที่ได้รับความร้อนสูง
อากาศเย็น
จะมีภาพลวงตาบนพื้นถนนเห็นเป็นพื้นน้ำอยู่เบื้องหน้า
เห็นเหมือนพื้นน้ำ
อากาศร้อน



ภาพเงา
เกิดขึ้นได้
อย่างไร?
ในวันที่ แดดจัด จะพบ ไอความร้อน ได้เสมอ
วันที่ แดดจัด ผิวดินก็จะ ร้อนจัด ด้วย
อากาศ รอบๆ ผิวดิน จะร้อน
และ ลอย สูงขึ้น
ดังนั้น แสงอาทิตย์ที่ ส่องผ่านจึงมีการหักเห ทำให้เห็นวัตถุที่อยู่ไกล ออกไป เป็นภาพ เลื่อนลาง
แม้ในบริเวณเดียวกัน เช่นถนน และสนามหญ้าก็จะได้รับความร้อน ไม่เท่ากันทำให้ความหนาแน่นของอากาศ เหนือถนนและสนามหญ้าแตกต่างกัน ไปด้วย



▲ รถเมล์เป็นเงาเลือนลาง




พรายทะเล คือ อะไร?
เมื่อโคลัมบัส แล่นเรือไป ค้นหาทวีป อเมริกา สิ่งที่น่ากลัวที่สุด ของการเดิน- ทางก็คือ พรายทะเล
พรายทะเล คือ แสงไฟสีฟ้าที่ เปล่งออกจาก ปลายเสากระโดงเรือ ในระหว่างที่มี พายุฟ้าคะนอง
ลูกเรือที่ กลัวแสงไฟ นี้มาก เรียกแสงไฟ นี้ว่า "ไฟของ นักบุญ เอลโม" เพราะ นักบุญเอลโม เป็นเทพเจ้า ผู้อุปถัมภ์ ชาวเรือ .....
การเกิดพรายทะเล ก็เหมือนกับฟ้าแลบ คือจะเกิดเมื่ออากาศ กับพื้นดินมีศักย์- ไฟฟ้าต่างกันมากๆ
สนุกจังเลย เล่าต่ออีก ซิฮะ!


แหวอ!
พราย-ทะเล จะเกิดตามยอดแหลมได้ทุกที่ ไม่ว่าจะเป็นยอดเขา


หรือในวันที่อากาศเลวมากๆ ก็จะเกิดได้แม้แต่ที่ปลายนิ้วและปลายเส้นผม
จ๊าก!



ปีศาจบรอกเคน คือ อะไร?
ปีศาจบรอกเคน มักจะปรากฏตัวบนยอดเขาบรอกเคนในแคว้นแซกโซนีประเทศเยอรมนีตะวันออก
คนที่ยืนอยู่บนยอดเขาจะเห็นเงาคนขนาดใหญ่มีวงแสงสีรุ้งอยู่รอบเงาปรากฏอยู่เบื้องหน้า
เงาที่เห็นนี้คือ "เงาบรอก-เคน" หรือ "ปีศาจบรอก-เคน"
ปีศาจบรอกเคน
แท้จริงแล้ว ปีศาจบรอกเคนก็คือ
เงาของตัวเราที่ปรากฏอยู่บนเมฆหรือหมอกที่อยู่ด้านหน้าเมื่อเรายืนอยู่บนยอดเขาซึ่งสูงกว่าระดับเมฆ

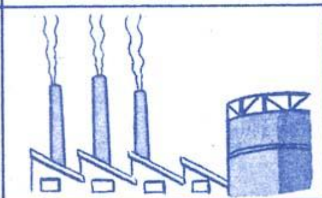
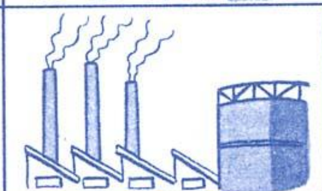
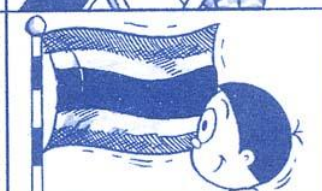
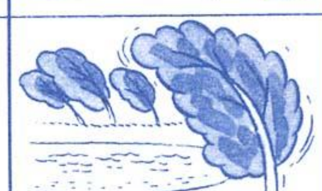

โดย
ดวงอาทิตย์
จะอยู่ด้านหลัง
ในมุมต่ำ


เมื่อเรายกมือ
ปีศาจก็จะยก
มือด้วย
ลา ลา ล้า ลา
ใช่แล้ว

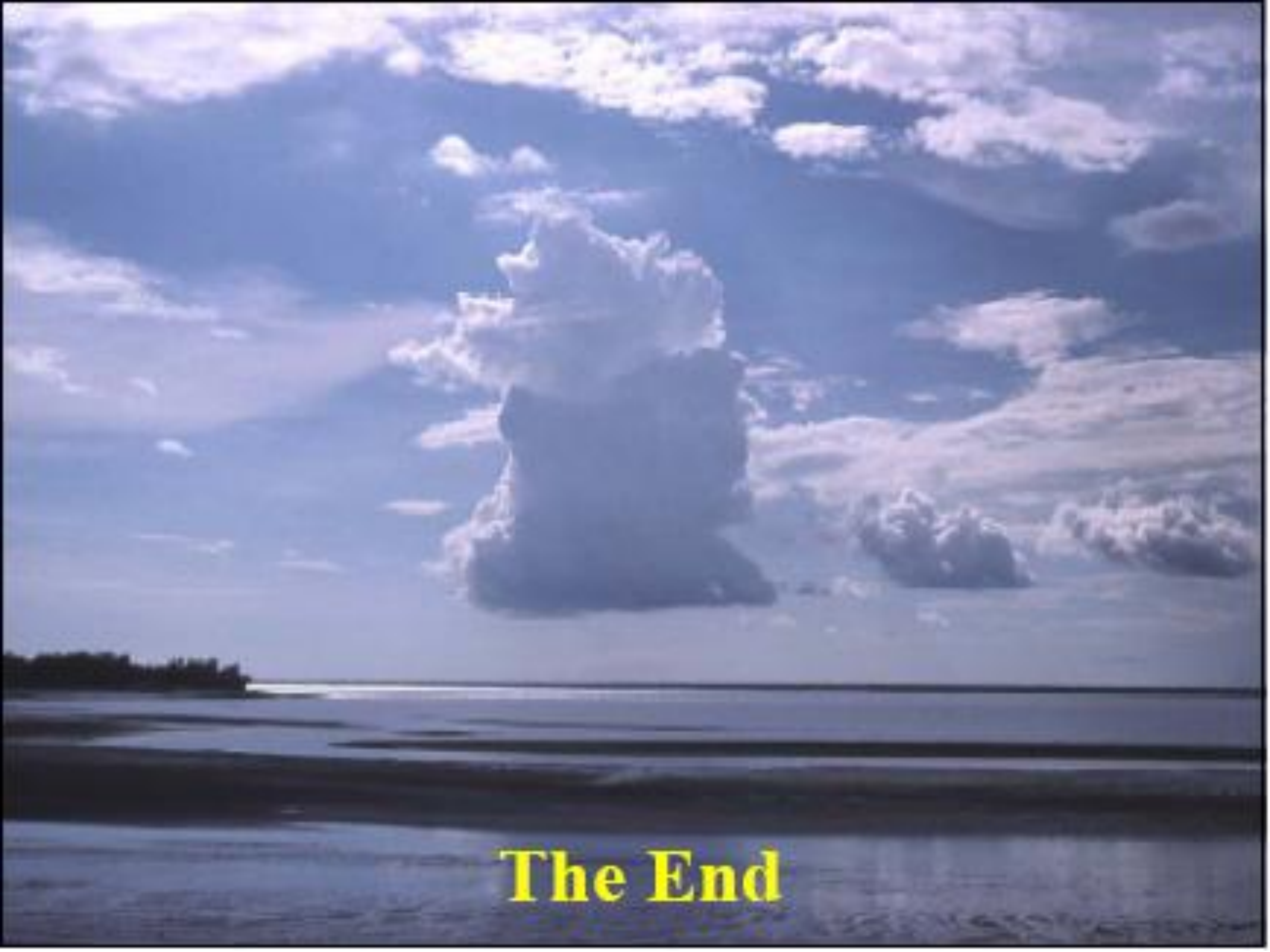
ตารางเกี่ยวกับเมฆชนิดต่าง ๆ

ชื่อเมฆ	สิ่งซึ่งอาจจะตกลงมาได้จากท้องฟ้า	ความสูง	เครื่องหมายในแผนที่อากาศ	ลักษณะย่อ ๆ ของเมฆ
ซีร์รัส	ไม่มี	ฐานเมฆโดยเฉลี่ย 10,000 เมตร		บาง ๆ ละเอียดสีขาวเป็นฝอยหรือปุยคล้ายขนนก อาจมีวงแสง (halo) โปร่งแสง
ซีร์โรสเตรตัส	ไม่มี	ฐานเมฆโดยเฉลี่ย 8,500 เมตร		บาง ๆ โปร่งแสงเหมือนม่าน มีสีขาวหรือน้ำเงินจาง อาจมีวงแสงได้
ซีร์โรคิวมูลัส	ไม่มี	ฐานเมฆโดยเฉลี่ย 7,000 เมตร		บาง ๆ สีขาวเป็นก้อนเล็ก ๆ เหมือนคลื่นและเกร็ด หรืออาจเป็นลูกกลม ๆ โปร่งและมองเห็นดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์ได้
แอลโตคิวมูลัส	ฝนเบาหรือหิมะ	ระหว่าง 2,500-6,500 เมตร		สีขาวบางครั้งสีเทา มีลักษณะก้อนกลมใหญ่และแบน มีการจัดตัวกันเป็นแถว ๆ หรือคลื่น อาจมีแสงทรงกลด (corona)
แอลโตสเตรตัส	ฝนหรือหิมะตกสม่ำเสมอ	ระหว่าง 2,500-6,500 เมตร		ม่านสีเทาและสีฟ้าแผ่เป็นบริเวณกว้าง มองดูเรียบเป็นปุยหรือฝอยละเอียด อาจมีแสงทรงกลด
สเตรตัส	ฝนละอองหรือหิมะผง	ต่ำกว่า 2,500 เมตร		เหมือนหมอกแต่อยู่สูงจากพื้นดินเป็นชั้นและแผ่น มีสีเทามองไม่เห็นดวงอาทิตย์หรือดวงจันทร์
สเตรโตคิวมูลัส	ฝนละอองหรือหิมะผง	ต่ำกว่า 2,500 เมตร		สีเทามีลักษณะอ่อนนุ่มและนูนออกเป็นลอน เมื่อรวมกันจะเป็นคลื่น ส่วนมากไม่มีฝน
นิมโบสเตรตัส	ฝนหรือหิมะฝนสม่ำเสมอ	ต่ำกว่า 2,500 เมตร		สีเทาดำ ไม่เป็นรูปร่าง ฐานต่ำใกล้พื้นดิน ไม่เป็นระเบียบ คล้ายผ้าขี้ริ้ว
คิวมูลัส	ส่วนมากไม่มี	ก่อตัวตามแนวตั้ง		หนา ก่อตัวในทางตั้ง ไม่เห็นแสงอาทิตย์หรือแสงจันทร์
คิวมูโลนิมบัส	ฝนหนัก หิมะ และลูกเห็บ	ตั้งแต่ 500-20,000 เมตร		เป็นเมฆหนา มีฟ้าแลบฟ้าร้อง ทึบมืด มีสัญลักษณ์รูปทั่ง

• มาตราลมโบฟอร์ต

กำลังโบฟอร์ต	การสังเกต		ความเร็วลม	สัญลักษณ์บนแผนที่
0		ลมเงียบ ควันลอยขึ้นตรงๆ	น้อยกว่า 1 นอต* (น้อยกว่า 2 km/hr**)	
1		ควันลอยตามลม แต่ศรลมไม่หันไปตามทิศลม	1-3 นอต (2-6 km/hr)	
2		รู้สึกลมพัดที่ผิวหน้า ใบไม้กระดิก ศรลมหันไปตามลม	4-6 นอต (7-11 km/hr)	
3		ใบไม้และกิ่งไม้เล็กๆ ขยับเขยื้อน ธงปลิว	7-10 นอต (12-19 km/hr)	
4		มีฝุ่นพัดตลบ กระดาษปลิว กิ่งไม้เล็กๆ เคลื่อนไหว	11-16 นอต (20-30 km/hr)	
5		ต้นไม้เล็กๆ เริ่มแกว่งไกวไปมา น้ำเป็นระลอก	17-21 นอต (31-39 km/hr)	
6		กิ่งไม้ใหญ่ขยับเขยื้อน ได้ยินเสียงตามสายโทรเลข ใช้ร่มไม่สะดวก	22-27 นอต (40-50 km/hr)	
7		ต้นไม้ใหญ่ทั้งต้นขยับเขยื้อน เดินต้านลมไม่สะดวก	28-33 นอต (51-61 km/hr)	
8		กิ่งไม้หัก มีสิ่งกีดขวางเพิ่มขึ้น	34-40 นอต (62-74 km/hr)	
9		สิ่งก่อสร้างที่ไม่มั่นคงหักพัง	41-47 นอต (75-87 km/hr)	
10		ต้นไม้ถอนราก ถอนโคน เกิดความเสียหายอย่างมาก	48-55 นอต (88-102 km/hr)	
11		เกิดความเสียหายทั่วไป	56-63 นอต (103-117 km/hr)	
12			มากกว่า 64 นอต ขึ้นไป	

*หน่วยของความเร็วลมที่นิยมใช้โดยทั่วไปคือ นอต (1 นอต = 1.852 km/hr)


The End